

Aus- und Weiterbildung Bauökonomie

Author:

Martin Wright

Chartered Quantity Surveyor MRICS / Bauökonom AEC

Mülinenstr. 13, 3626 Hünibach

martin@wright.ch

Geschäftsstellenleiter PBK AG, Bern

September 2008

AUS- UND WEITERBILDUNG BAUÖKONOMIE: ÜBERSICHT

1	EINFÜHRUNG	1
2	BETRACHTUNG NACH ELEMENTEN UND BAUTEILEN	8
3	KOSTENMANAGEMENT / KOSTENRAHMEN	13
4	GLIEDERUNGEN	17
5	DIE ELEMENTKOSTENGLIEDERUNG EKG	26
6	DIAGNOSE	37
7	KENNZAHLEN	45
8	DATENSAMMLUNGEN	50
9	AUSWERTUNGEN	56
10	STUFEN DER KOSTENERMITTLUNG	65
11	KOSTENGROBSCHÄTZUNG	72
12	KOSTENSCHÄTZUNG NACH ELEMENTEN	80
13	AUFBAU VON RICHTWERTEN	87
14	KOSTENBERECHNUNG	89
15	PLANUNGSHONORARE	95
16	BEISPIEL EINER KOSTENERMITTLUNG MIT EDV	110
17	INTERNATIONALE ASPEKTE	114
18	VERSCHIEDENE GLIEDERUNGEN (AUSZÜGE)	122
19	LEBENSZYKLUSKOSTEN	153
20	WIRTSCHAFTLICHKEIT	168
21	BEURTEILUNG VON NICHT MONETÄREN FAKTOREN	177
22	WIRTSCHAFTLICHKEIT: BERECHNUNGEN	181
23	VORBEREITUNG DER AUSFÜHRUNG	188
24	KOSTENKONTROLLE	196
25	HILFSMITTEL	202
26	PUBLIKATIONSLISTE	211

1	EINFÜHRUNG	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Projekt-Parameter	1
1.3	Das ökonomische Prinzip	2
1.4	Der Quantity Surveyor	3
1.5	Projektphasen	4
1.6	Begriffe	5
1.7	Zielorientierte Kostenplanung	6
1.8	Projektbeeinflussbarkeit	7
2	BETRACHTUNG NACH ELEMENTEN UND BAUTEILEN	8
2.1	Entwurfsabhängige Kostenfaktoren	8
2.2	Prinzip der Elementmethode	9
2.3	Bezugsmenge und Kennwert	10
2.4	Auswirkung der Form	11
2.5	Vorteile der Elementmethode	12
3	KOSTENMANAGEMENT / KOSTENRAHMEN	13
3.1	Zielsetzungen des Kostenmanagements	13
3.2	Kostensteuerung	14
3.3	Kostenentwicklung	15
3.4	Der Kostenrahmen	16
4	GLIEDERUNGEN	17
4.1	Standardgliederungen	17
4.2	Objektgliederung	18
4.3	Flächenarten	19
4.4	Bauwerksarten	21
4.5	Arbeitsgattungen	21
4.6	Kontenplan Baukostenplan BKP	22
4.7	Elemente	23
4.8	Makro- bzw. Grobelemente	24
4.9	Stufen der Kostengliederung nach Elementen	24
4.10	Bauteile	25
5	DIE ELEMENTKOSTENGLIEDERUNG EKG	26
5.1	Zielsetzungen der Elementkostengliederung EKG	26
5.2	Definitionen nach EKG	27
5.3	Die EKG-Hauptstruktur	28
5.4	Elementgruppen nach EKG	29
5.5	Elemente und Teilelemente	30
5.6	Die EKG-Makroelemente	31
5.7	Makroelemente für Hochbau	31
5.8	Makroelemente für Tiefbau	32
5.9	Hauptbezugsmengen	34
5.10	Elementorientierte Mengen	35
5.11	Systematik	36
6	DIAGNOSE	37
6.1	Bauerneuerung und Umbau	37
6.2	Das Forschungsprojekt DUEGA	37
6.3	Aufgabenbereich 'Diagnose'	38
6.4	Duega Stufe 1 Grobelemente	39
6.5	Die Elemente und Teilelemente	39
6.6	Zustands- Und Massnahmecodes	40
6.7	Die Anwendung	41
6.8	Zustandsbeurteilung	42
6.9	Textbausteine (Zustandsbeschreibung)	43
6.10	Datenblätter	44

7	KENNZAHLEN	45
7.1	Kostenkennzahlen	45
7.2	Der Formquotient	45
7.3	Kennwerte und Richtwerte	46
7.4	Kostenkennwerte (analytische Daten)	46
7.5	Aufgebaute Elementdaten (Richtwerte)	47
7.6	Kennzahlen nach Flächenarten	47
7.7	Ökonomie und Ökologie	48
8	DATENSAMMLUNGEN	50
8.1	Strukturierte Datenbasen	50
8.2	Grobauswertungen	51
8.3	Auswertungen nach Elementgruppen	52
8.4	Grob- oder Makroelemente	53
8.5	Mengen	53
8.6	Elementkosten	54
8.7	Auswertung nach Teilelementen	55
8.8	Berechnungselemente	55
9	AUSWERTUNGEN	56
9.1	Eigene Daten	56
9.2	Auswertungsformulare	56
9.3	Vorgehen Bei der Auswertung	59
9.4	Auswertung: Allgemeine Daten	60
9.5	Mengenermittlung	61
9.6	Elementbeschreibungen	62
9.7	Aufteilung der Kosten nach Elementen	62
9.8	Ausschreibung nach Makroelementen	63
9.9	Elementanalyse	64
10	STUFEN DER KOSTENERMITTLUNG	65
10.1	Kostenermittlung aus der Sicht des Bauherrn	65
10.2	Kostenmodelle anhand Raumprogramm	65
10.3	Kostenermittlungen während der Planungsphasen	66
10.4	Lösungsorientierte Kostenermittlungen	67
10.5	Top-Down Prinzip	67
10.6	Top-Down Berechnungen	68
10.7	Zusammenstellung von Teilobjekten	69
10.8	Gegenüberstellung von Kennwerten	69
10.9	Baupreisindizes	70
11	KOSTENGROBSCHÄTZUNG	72
11.1	Kostengrobschätzungen nach Baukostenplan BKP und Gebäudevolumen	72
11.2	Kostengrobschätzung nach Grob- oder Makroelementen	72
11.3	Kostengrobschätzung nach Makroelementen: Arbeitsschritte	73
11.4	Mengenermittlung: Grundmengen	74
11.5	Mengenermittlung: Makroelementmengen	75
11.6	Übersicht der Grund- und Makroelementmengen (Hochbau)	76
11.7	Auswahl von Vergleichsobjekten	76
11.8	Baukostenkennwertkatalog BKK	77
11.9	Gegenüberstellung von Kennwerten	78
11.10	Berechnung der Kosten	78
12	KOSTENSCHÄTZUNG NACH ELEMENTEN	80
12.1	Kostenschätzung Arbeitsschritte	80
12.2	Elementmengen	81
12.3	Mengenzusammenstellung	82
12.4	Gegenüberstellung von Elementkennwerten	83
12.5	Darstellung Kostenschätzung	84

12.6	Mengengliederung	85
12.7	Kostenschätzung mit einer Datenbasis	86
13	AUFBAU VON RICHTWERTEN	87
13.1	Aufgebaute Elementdaten	87
13.2	Systematik der aufgebauten Daten	88
13.3	Schnittstellen der aufgebauten Daten	88
14	KOSTENBERECHNUNG	89
14.1	Kostenberechnung Arbeitsschritte	89
14.2	Mengenermittlung	89
14.3	Beispiel Mengenzusammenstellung Berechnungselemente	90
14.4	Berechnungselement-Katalog BEK	90
14.5	Darstellung Kostenberechnung	92
14.6	Beispiel Umschlüsselung nach BKP	93
14.7	Beispiel Umschlüsselung nach Kostenrelevanz	94
15	PLANUNGSHONORARE	95
15.1	Kennwerte	95
15.2	Schweizerische Honorargrundlagen	95
15.3	Leistungsmodell SIA 112	96
15.4	KBOB-Unterlagen	97
15.5	SIA Leistungs- und Honorarordnungen	98
15.6	Honorare nach effektivem Aufwand	99
15.7	Honorare nach mittleren Ansätzen	100
15.8	Honorare nach Baukosten	101
15.9	Berechnung der Honorare nach Baukosten	101
15.10	Aufwandbestimmende Baukosten	103
15.11	Baukategorien bzw. Schwierigkeitsgrad	104
15.12	Leistungsanteile nach SIA 102, 103, 108	106
15.13	Anpassungsfaktoren	109
15.14	Weitere Faktoren	109
16	BEISPIEL EINER KOSTENERMITTLUNG MIT EDV	110
16.1	Grundlagen	110
16.2	Objektdaten	111
16.3	Kostendaten	112
16.4	Kostenübersicht	113
16.5	Weitere Auswertungen	113
17	INTERNATIONALE ASPEKTE	114
17.1	Internationale Gliederungssysteme	114
17.2	Gesamtsystem Uniclass	114
17.3	Internationale Elementgliederungen	115
17.4	Grobelemente	115
17.5	Gruppierungen nach ÖNORM B1801	116
17.6	Schweizerische Makroelemente	116
17.7	Comité Européen des Economistes de la Construction CEEC	117
17.8	Ein europäischer Code für die Kostenplanung	117
17.9	Arbeitsgattungen oder Gewerke	120
17.10	Ausmassvorschriften	121
18	VERSCHIEDENE GLIEDERUNGEN (AUSZÜGE)	122
18.1	SfB (Samarbetskommittén för Byggnadsfragor, Schweden)	122
18.2	BCIS (Building Cost Information Service, UK)	124
18.3	Elementkostengliederung EKG (SN 506 502)	126
18.4	DIN 276 Kosten im Hochbau (Ausgabe 2006)	128
18.5	ÖNORM B-1801 Kosten im Hoch- und Tiefbau	142
18.6	UNTEC (Frankreich)	145
18.7	Unifomat (USA)	147

18.8	Uniclass (UK)	148
18.9	ISO 1206-2 (Entwurf Stand 1997)	149
18.10	CEEC Code für Kostenplanung	151
19	LEBENSZYKLUSKOSTEN	153
19.1	Erst- Und Folgekosten	153
19.2	Zielsetzungen von Lebenszyklus-Berechnungen	154
19.3	Kostengliederungen	154
19.4	Umfang Lebenszykluskosten	157
19.5	Bewertung Von Erst- Und Folgekosten	158
19.6	Diskontierung	159
19.7	Diskontierungsfaktoren	160
19.8	Tabelle Abzinsungsfaktoren für Einzelzahlungen	161
19.9	Rentenbarwerttabelle	162
19.10	Lebensdauer von Bauteilen	163
19.11	Berechnung (Barwertmethode)	166
19.12	Beispiel Berechnung Bodenbeläge	167
20	WIRTSCHAFTLICHKEIT	168
20.1	Rentabilität	168
20.2	Wert und Preis	169
20.3	Wert, Lebensdauer und Restwert	170
20.4	Die Investitionsrechnung	170
20.5	Statische Methoden	171
20.6	Rückzahlungsmethode (Pay Back)	172
20.7	Bruttorendite	173
20.8	Nettorendite	174
20.9	Dynamische Betrachtungen	175
20.10	Typische dynamische Verfahren	175
20.11	Beispiel Kapitalwert Bauerneuerung	176
21	BEURTEILUNG VON NICHT MONETÄREN FAKTOREN	177
21.1	Nicht monetäre Erträge	177
21.2	Monetärische Umrechnung	177
21.3	Die Nutzwertanalyse	177
21.4	Argumenten-Bilanz und Entscheidungsmatrix	178
21.5	Ökologische Rückzahlungsmethode	179
21.6	Berücksichtigung von Unsicherheiten	180
22	WIRTSCHAFTLICHKEIT: BERECHNUNGEN	181
22.1	Beispiel Effi-Win	181
22.2	Beispiel aus SIA Dokumentation D0199	183
23	VORBEREITUNG DER AUSFÜHRUNG	188
23.1	Kostenvoranschlag nach Elementen	188
23.2	Umschlüsselung von BKP orientierten Berechnungselementen	189
23.3	Umschlüsselung nach Leistungspositionen	190
23.4	Umschlüsselung nach NPK-Kapitel	190
23.5	Ausschreibung	191
23.6	Systemorientierte Ausschreibung	191
23.7	Prozessorientierte Ausschreibung	193
23.8	Leistungsverzeichnis mit Aufteilung der Leistungspositionen nach Elementen	193
23.9	Gliederung der Leistungsverzeichnisse nach Makroelementen	194
23.10	Offertvergleich	195
24	KOSTENKONTROLLE	196
24.1	Projektcontrolling	196
24.2	Phasenübersicht nach B1801-1	196
24.3	Ablauf und Schnittstellen	197
24.4	Risk-Management	197

24.5	Kostenverlauf	198
24.6	Änderungswesen	199
24.7	Planungskontrolle	199
24.8	Ausführungskontrolle	200
24.9	Statusberichte	201
25	HILFSMITTEL	202
25.1	Das Werk-Material	202
25.2	CRB-Arbeitsmittel für die Kostenplanung	203
25.3	Bundesamt für Statistik: Berechnungselemente	208
25.4	Baukosteninformationszentrum BKI	209
25.5	Kalkulations-Programme	209
25.6	Mengenermittlungs-Systeme	210
26	PUBLIKATIONSLISTE	211

1 EINFÜHRUNG

1.1 Einleitung

Baukosten können geplant und gesteuert werden!

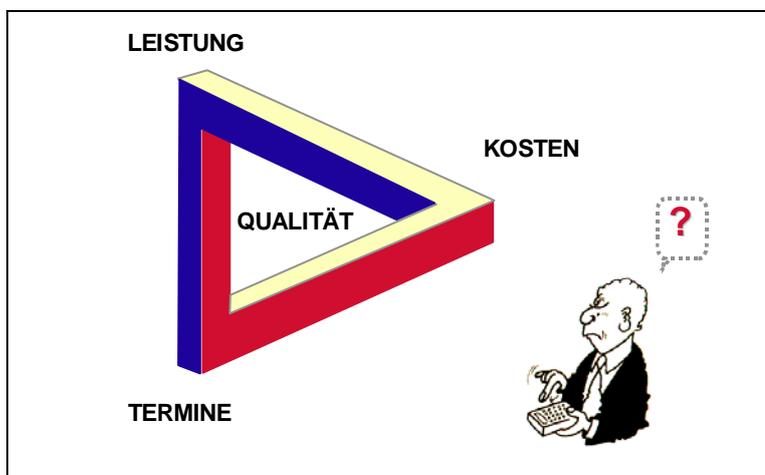
Heute verlangen immer mehr Auftraggeber frühzeitige, klare, nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen und sind nicht bereit später Kostenüberschreitungen zu akzeptieren.

Die heute immer noch anzutreffenden oberflächlichen Betrachtungen mit groben Globalzahlen ohne Transparenz und ohne Aussagen über Optimierungsmöglichkeiten, Chancen und Risiken sind dazu ungeeignet und entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik.

Auch wenn die meisten Projekte einmalig sind, ist es nicht notwendig und sicher nicht sinnvoll zu warten bis die Planung fertig ist um Klarheit über die Kosten zu gewinnen.

Mit modernen Methoden, entsprechenden Datenbanken und geeigneten Instrumenten können Ziele frühzeitig formuliert und quantifiziert, sowie transparente Kennzahlen und Indikatoren vor der Detailplanung gebildet werden. Mit einer laufenden Kontrolle der Planung und Ausführung kann die Kosteneinhaltung sichergestellt werden.

1.2 Projekt-Parameter



Bei der Kostenplanung und -steuerung muss man stets die weiteren Parameter im Auge behalten. Es geht nicht einfach um eine Kostenminimierung, sondern um die Kostenoptimierung innerhalb der übrigen Projektparameter.

Dies sind vor Allem:

- Leistung bzw. Funktion
- Qualität
- Termine (Planung, Ausführung und Lebensdauer)
- Kosten (Erstellungskosten, Betriebs- und Unterhaltskosten, sowie die Kosten von Umbauten und Rückbau).

Die Parameter haben gegenseitige Abhängigkeiten und, je nach Bauherr oder Auftraggeber, erfolgt eine unterschiedliche Gewichtung, die unbedingt am Anfang des Projektes zu klären ist.

Die Entwicklung von Methoden zur Optimierung wurde in Grossbritannien in den fünfziger Jahren forciert. Nach dem Ende des zweiten Weltkrieges bestand ein riesiger Bedarf an Instandstellungsarbeiten und Neubauten, insbesondere an Schulbauten für die sogenannte 'Bulge-Generation'. Das waren die geburtenreichen Jahrgänge, die resultierten nachdem über eine Million Soldaten aus Übersee wieder nach Hause zurückkehrten.

Es bestand damals die klassische ökonomische Zielsetzung: mit begrenzten Mitteln eine maximale Leistung in genügender Qualität zu realisieren.

1.3 Das ökonomische Prinzip

"Das Erreichen eines gegebenen Zwecks mit geringstmöglichem Aufwand ..

bzw.

.. einen höchstmöglichen Nutzen mit gegebenen Mitteln zu erzielen"

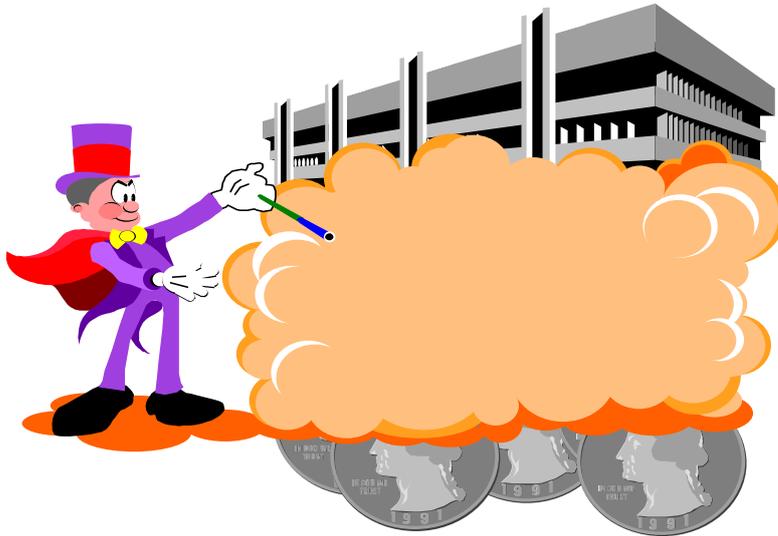
Mit konventionellen Planungsmethoden hätte man die Schulen entworfen, Konstruktion und Materialien bestimmt und dann die daraus resultierenden Kosten erfasst. Nachher wäre unter Umständen die Umplanung in Angriff genommen worden.

Bei der Kostenplanung hat man dagegen, zuerst die Bedürfnisse (Anzahl Schüler, benötigte Unterrichtsräume, Sportflächen, usw.), die Termine, den zur Verfügung stehenden Kostenrahmen (Erstellungs-, Betriebs- und Unterhaltskosten) und die Qualitätsansprüche (Brandchutz, Wärmedämmung, Schallschutz, Oberflächenbeschaffenheit, usw.) quantifiziert. Anschliessend wurden Zielwerte für die Mengen und Kosten für die einzelnen Elemente bestimmt, deren Einhaltung während der Planung und Ausführung laufend kontrolliert und gesteuert werden konnte.

Grundlagen für ein solches Vorgehen bilden professionelle Arbeitsmethoden, moderne Hilfsmittel und Datenbanken, sowie deren Einsatz durch ausgebildete Fachleute.

1.4 Der Quantity Surveyor

In Grossbritannien hat sich ein spezialisierter Beruf im Bereich der Bauökonomie schon im letzten Jahrhundert entwickelt (auf englisch Quantity Surveyor oder Construction Economist).



Die Entwicklung, die in England dazuführte, wurde von einem Kollegen folgendermassen zusammengefasst:

- bis ca. 1700 wurden die meisten Bauobjekte vom Landbesitzer selber durchgeführt, mit eigenen Materialien und Arbeitskräften
- das 19. Jahrhundert sah eine erweiterte städtische Entwicklung. Bauarbeiten wurden durch Handwerker durchgeführt, die auch für die Beschaffung der notwendigen Materialien zuständig waren. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die Leistungen gemessen und bewertet durch sogenannten "Surveyors"
- nach 1800 sind die "General Contractors" erschienen. Dies waren Baumeister, die als Generalunternehmer auftraten und die artfremden Leistungen an Subunternehmer weitergaben.
- bis ca. 1850 waren Ausschreibungen von Bauarbeiten in Konkurrenz weit verbreitet. Um Kosten zu sparen wurde ein "Quantity Surveyor" beauftragt, Leistungsverzeichnisse zu erstellen, die von allen Anbietern als einheitliche Grundlage benutzt wurden. Der erfolgreiche Anbieter musste den Aufwand des Quantity Surveyors berappen.
- Mit der Zeit wurde der Quantity Surveyor als Experte im Bereich der Kosten anerkannt. Die Bauherren sind dann dazu übergegangen, ihn direkt als eigenständiges und unabhängiges Mitglied des Planungsteams zu engagieren.

Die Bauökonomie ist heute in Grossbritannien ein Hochschulstudium. Der Berufsverband "Royal Institution of Chartered Surveyors" verlangt aber von seinen Mitgliedern zusätzlich mindestens zwei Jahre Praxis in einem anerkanntem Büro und den Abschluss mit einer speziellen, praxisorientierten Prüfung. Mitglieder müssen sich zudem ständig weiterbilden ("Continuing Professional Development"), d.h. sich verpflichten mindestens zwei Tage Weiterbildung pro Jahr zu absolvieren.

1.5 Projektphasen

Während der Lebensdauer eines Objektes durchlaufen Neubau-, Umbau-, Erneuerungs- und Beseitigungsprojekte immer wieder verschiedene Phasen. Diese können nach dem Leistungsmodell SIA 102 gegliedert werden.

Strategische Planung	▶▶▶▶	Investitionsabsicht
Vorstudien	▶▶▶▶	Machbarkeit
Vorprojekt	▶▶▶▶	Investitionsentscheidung
Bauprojekt	▶▶▶▶	Finanzierung / Zielwerte
Ausschreibung	▶▶▶▶	Angebote
Ausführungsplanung	▶▶▶▶	Kostenkontrolle
Ausführung	▶▶▶▶	Rechnungswesen
Inbetriebsetzung	▶▶▶▶	Unterhaltsplanung
Abschluss	▶▶▶▶	Abrechnung
Bewirtschaftung	▶▶▶▶	Betrieb und Unterhalt

Für jede Phase im Projektablauf existieren verschiedene Bedürfnisse und Grundlagen:

- die strategische Planung resultiert aus einer Investitionsabsicht der Bauherrschaft, die Auskunft über die Grössenordnung der Kosten und Dauer der Termine braucht
- die Vorstudien sollen Lösungsansätze aufzeigen, die Machbarkeit nachweisen sowie Ziele und Rahmenbedingungen bereinigen
- das Vorprojekt muss auch mit Angaben über Kosten untermauert sein, damit die Investitionsentscheidung fallen kann
- das Bauprojekt und die voraussichtlichen Baukosten bilden eine Grundlage für die Finanzierung und Zielwerte für die Vergabe der Bauarbeiten
- bei der Ausschreibung werden klare Unterlagen geschaffen für die Angebote der Unternehmer
- während der Ausführung wird die Kostenüberwachung laufend ergänzt mit Angaben aus dem Rechnungswesen
- die Inbetriebsetzung ist Nachweis der Vertragserfüllung und beinhaltet die Dokumentation der Unterhaltsplanung
- bei Abschluss der Ausführung müssen die Arbeiten sauber abgerechnet werden
- bei der Bewirtschaftung müssen Betriebs- und Unterhaltskosten während der Nutzungsphase optimiert werden

1.6 Begriffe

- **Kostenermittlung**
- **Kostenfeststellung**
- **Kostenkontrolle**
- **Kostensteuerung**
- **Kostenplanung**

Leider fehlen in der Schweiz umfassende Definitionen. In der deutsche DIN 276 werden einige wichtige Begriffe definiert:

Die Kostenermittlung ist die Vorausberechnung der entstehenden Kosten bzw. die Feststellung der tatsächlich entstandenen Kosten ...

Die Kostenfeststellung ist die Ermittlung der tatsächlich entstandenen Kosten.

Die Kostenkontrolle ist der Vergleich einer aktuellen mit einer früheren Kostenermittlung. Aufgabe der Kostenkontrolle ist, die kostenmässigen Auswirkungen aller Planungs- und Ausführungsentscheide rechtzeitig zu quantifizieren, damit die Projektleitung die notwendigen Schlüsse ziehen und Steuerimpulse geben kann.

(Die Kostenkontrolle muss klar von der reinen Baubuchhaltung unterschieden werden. Anhand der Baubuchhaltung kennt man den jeweiligen Stand der geleisteten Zahlungen, allenfalls auch die zu erwartenden, terminierten Zahlungspakete. Mit der Baubuchhaltung macht man die Kostenfeststellung; man stellt auch unter Umständen nachträglich fest, dass es Mehr- oder Minderkosten gegeben hat.)

Die Kostensteuerung ist das gezielte Eingreifen in die Entwicklung der Kosten, insbesondere bei Abweichungen, die durch die Kostenkontrolle festgestellt worden sind.

(Bei der Kostensteuerung wird die Entwicklung der Kosten nicht rein passiv registriert. Durch die Kostenkontrolle muss zu jedem Zeitpunkt Klarheit über die voraussichtlichen Endkosten bestehen, und es muss möglich sein, frühzeitig einzugreifen und eine allfällig nicht planmässige Entwicklung zu korrigieren (Steuerungsfunktion).

Die Kostenplanung ist die Gesamtheit aller Massnahmen der Kostenermittlung, der Kostenkontrolle und der Kostensteuerung. Die Kostenplanung begleitet kontinuierlich alle Phasen der Baumassnahme während der Planung und Ausführung. Sie befasst sich systematisch mit den Ursachen und Auswirkung der Kosten.

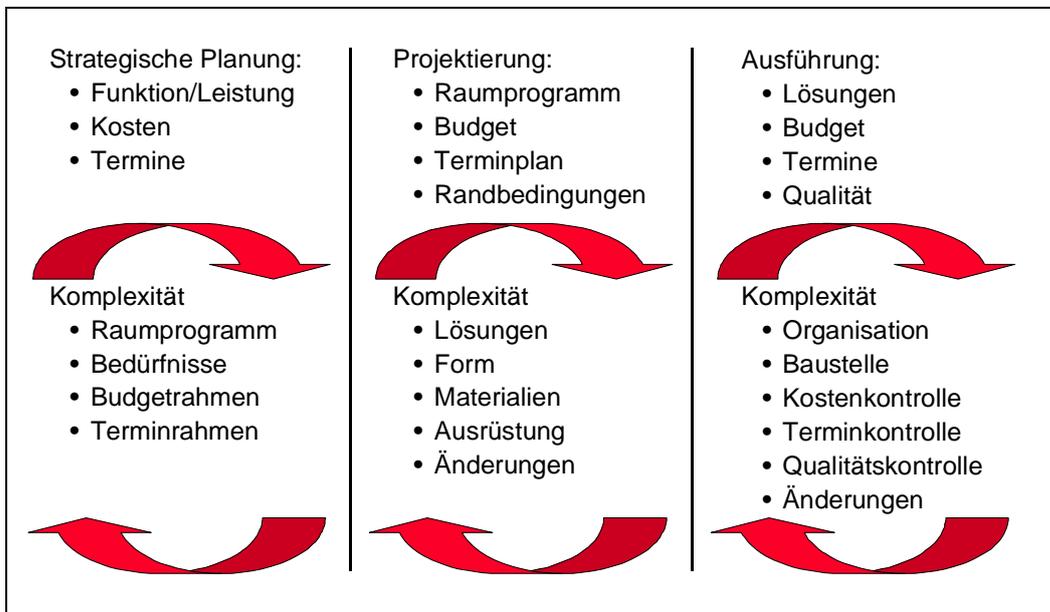
1.7 Zielorientierte Kostenplanung

Bauprojekte sind komplexe Systeme!

Für jedes Bauvorhaben gibt es viele brauchbare und noch viel mehr unbrauchbare Lösungen.

Kosten können kontrolliert werden:

- durch Einschränkung der möglichen Lösungen (immer gleichartige Bauten realisieren), oder
- durch Einbinden der Alternativen in einen Kostensteuerungsprozess
 - Ziele definieren
 - Auswirkung von Alternativen abschätzen
 - Auswirkung beurteilen und Steuerungsmassnahmen ergreifen
 - Ziele Erreichen



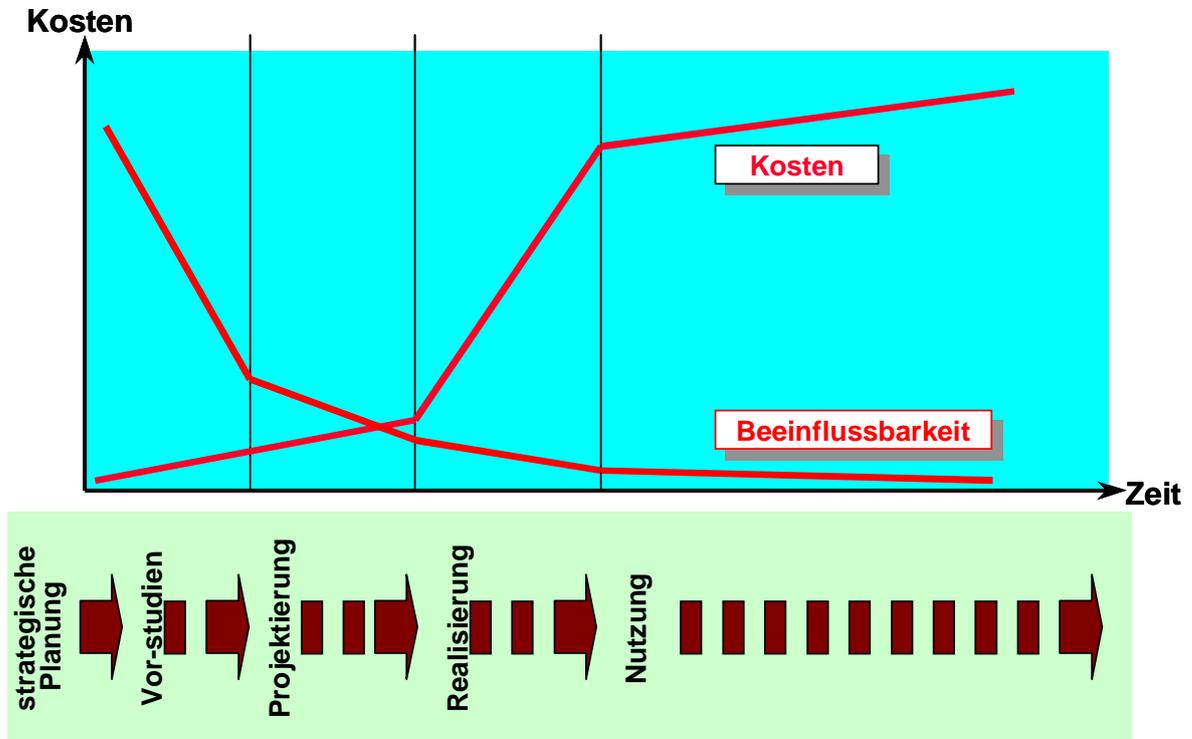
Die Ziele sind zu definieren ohne die planerischen Lösungen zu erarbeiten.

Typische Ziele umfassen:

- Raumprogramm
- Anforderungen an Räume
- Anordnung und Verbindungen der Räume
- Budget Erstellungskosten
- Budget Betriebs- und Unterhaltskosten
- Terminrahmen

Nach der strategischen Planung sind die Ziele bekannt, die planerischen Lösungen noch nicht!

1.8 Projektbeeinflussbarkeit



Die Beeinflussbarkeit der Kosten eines Bauvorhabens ist am Anfang der Planungsphase noch sehr gross (fast 100% bei Verzicht auf Projektweiterführung) und nimmt dann sehr schnell ab, um bereits zu Beginn der Ausführungsphase nur noch bescheiden zu sein.

Am Anfang nehmen die Ausgaben relativ langsam zu, um während der Ausführung sehr schnell anzusteigen, d.h. gegenüber der Beeinflussbarkeit gerade umgekehrt. Als Folgerung muss das Hauptgewicht der Kostenplanung bei den frühen Planungsphasen liegen.

Die in der Schweiz bisher in diesen Phasen üblichen Kostenschätzungen nach Rauminhalt oder Gebäudevolumen (sogenannte Kubikmetermethode) sind für die Kostenplanung ungenügend (zu wenig transparent, zu ungenau).

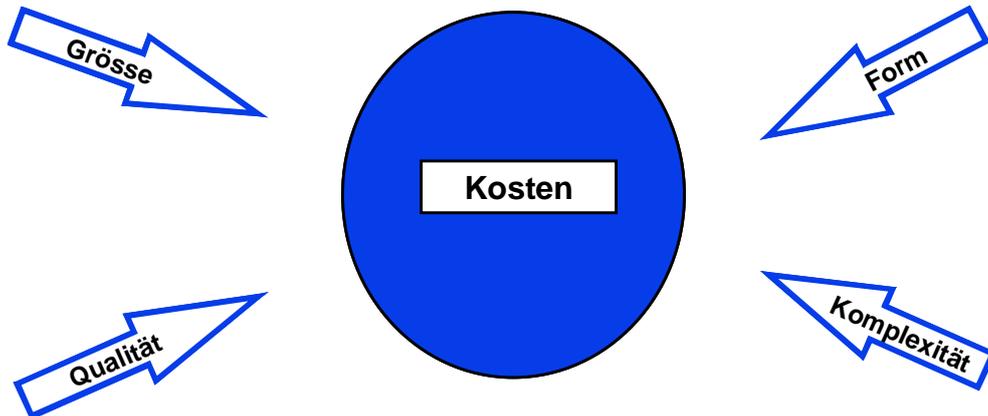
Der konventionelle Kostenvoranschlag nach Arbeitsgattungen und Leistungspositionen ist genauer, kann aber in den frühen Projektphasen nicht erstellt werden (Bezugsmengen fehlen, Ausführungsarten sind noch nicht bestimmt).

Mit der Elementmethode lassen sich frühzeitig Kostenermittlungen erstellen, die wesentlich genauer und transparenter sind als mit der Kubikmetermethode. Kosten und ihre Ursachen können rechtzeitig geklärt werden.

Die Elementwerte bilden auch kontrollierbare Zielwerte für die Kostensteuerung während der wichtigen Planungsphase.

2 BETRACHTUNG NACH ELEMENTEN UND BAUTEILEN

2.1 Entwurfsabhängige Kostenfaktoren



Die Elementmethode basiert auf der Erkenntnis, dass vier entwurfsabhängige Faktoren die Kosten massgeblich beeinflussen:

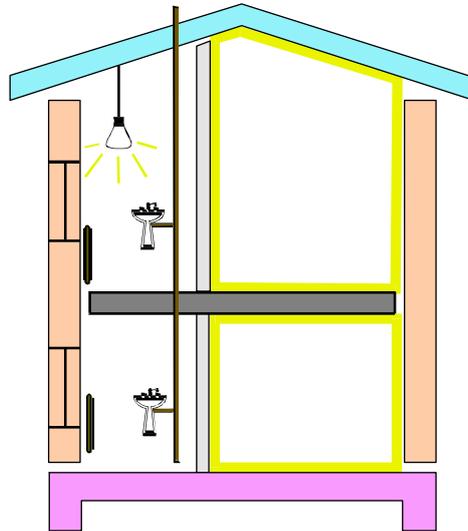
- die Gesamtgrösse und die Verhältnisse zu den Programmanforderungen, z.B. Geschossfläche und Volumen eines Objektes pro Hotelzimmer,
- die Form, ausgedrückt durch die Relation zwischen Mengen von Bauwerksteilen (z.B. Verhältnis Dachfläche zu Geschossfläche)
- die Qualität, ausgedrückt durch die Einheitspreise der Bauwerksteile.
- die Komplexität (z.B. Installationsgrad)

Die bisherigen Methoden der Kostenermittlung oder –analyse (z.B nach m³ Rauminhalt) haben vor allem dem ersten Faktor, der Gesamtgrösse, einigermaßen Rechnung getragen. Mit der Elementmethode können auch die Gebäudeform, die Qualität der einzelnen Teile und die Komplexität gezielt berücksichtigt und quantifiziert werden. Dadurch wird die Transparenz erhöht und eine verbesserte Kostenplanung und Kontrolle während der Planungsphase möglich.

Weitere wichtige Faktoren können mit der Elementmethode für jedes Element gezielt betrachtet werden:

- die allgemeinen Randbedingungen und Umwelteinflüsse (gesetzte Termine usw.)
- Serienproduktion
- die Verwendung von Halbfabrikaten
- die Organisation der Planer
- die Lage (Grundstück)
- die allgemeine Marktsituation
- Risikofaktoren

2.2 Prinzip der Elementmethode



Für die Kostenplanung und -steuerung während der Entwurfsphase eines Bauobjektes ist die unternehmerorientierte Unterteilung (z.B. nach Baukostenplan) ungeeignet. Die handwerksorientierten Arbeitsgattungen wie Baumeister, Zimmermann, Stahlbau, usw. sind in der Entwurfsphase noch nicht definiert und schwer quantifizierbar.

Mit der Elementmethode wird das Bauvorhaben nach dem Baukastenprinzip aus funktionalen Elementen (z.B. Bodenplatte, Aussenwände, Decken, Heizung, Bodenbeläge usw.) zusammengestellt. Wichtiger Grundsatz dabei ist die Gliederung in Elemente, denen sowohl die Kosten (nach Verursacherprinzip) als auch die Bezugsmengen zugeordnet werden können.

Bei den ersten Überlegungen und Skizzen können die einzelnen Bauwerksteile sowohl geometrisch als auch qualitativ quantifiziert werden. Für Elemente wie Dach, Aussenwand und belüftetes Volumen können die Mengen schon aus den ersten Skizzen ermittelt werden. Die Qualität kann anhand der Elementkennwerte (Elementkosten:Elementmenge) und der Beschreibung aus Vergleichsobjekten abgeleitet werden.

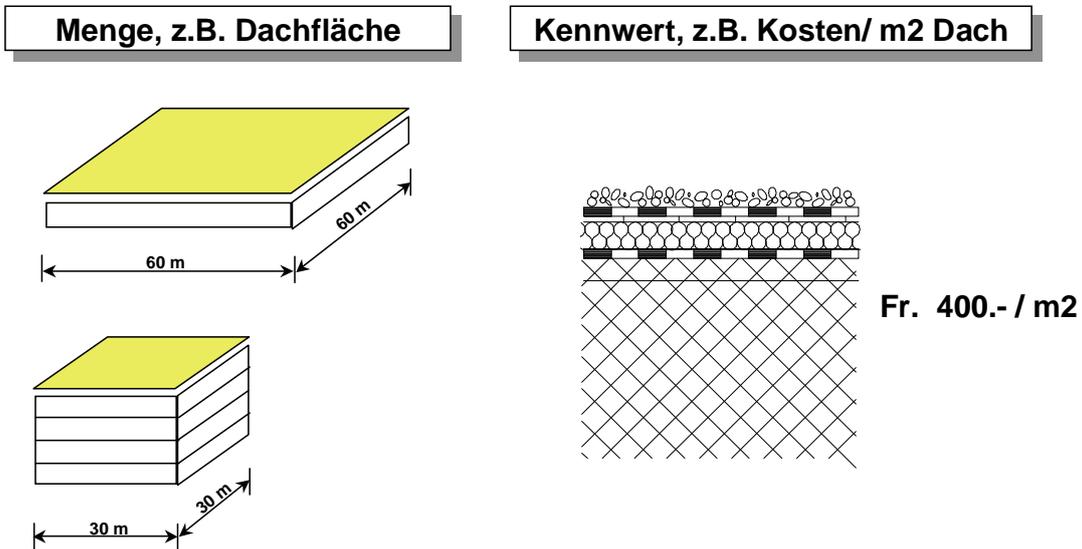
Die Bezugsmengen der wichtigsten Elemente sind meistens geometrische Grössen, die man den Plänen entnehmen kann. Die Division der Elementkosten durch die betreffende Bezugsmenge ergibt einen qualitätsabhängigen Kennwert pro Elementeneinheit.

Die Kostenermittlung nach Elementen ist im Prinzip denkbar einfach:

$$\text{Kosten} = \text{Menge} \times \text{Einheitspreis}$$

Die Mengen der einzelnen Elemente werden jeweils mit dem entsprechenden Einheitspreis multipliziert. Die Einheitspreise für die einzelnen Elemente werden aus Auswertungen vergleichbarer Bauobjekte (analytische Kennwerte) abgeleitet oder können neu von Grund auf aufgebaut werden (synthetische Richtwerte).

2.3 Bezugsmenge und Kennwert



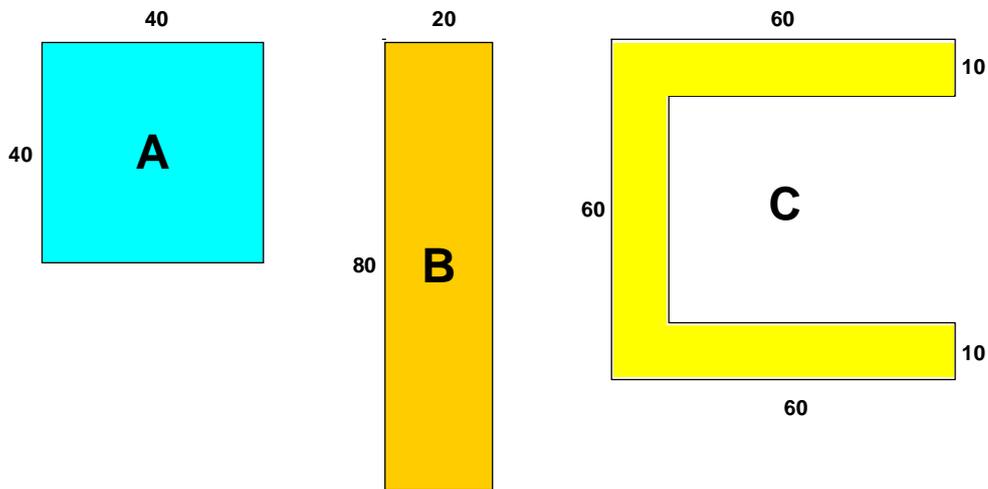
Am Beispiel des Hochbau-Elements "Dach"

- Bezugsmenge ist die eigentliche Dachfläche
- Elementkennwert ist der Kostenbetrag pro m2 Dachfläche.

Da die beiden Parameter Bezugsmenge und Kosten **separat** ermittelt werden können, ist die projektspezifische Betrachtung von **Elementgrösse** (Bezugsmenge, unabhängig von Gebäudevolumen oder -fläche) und **Qualität** (Kosten pro Elementeinheit) möglich. Damit können einzelne Kennwerte unter Berücksichtigung der projektspezifischen Gebäudegeometrie von einem Objekt auf ein anderes übertragen werden.

Bei der praktischen Anwendung werden die Parameter Menge und Qualität einzeln quantifiziert. Für die wichtigsten Elemente werden die Mengen mit einem einfachen Ausmass ermittelt. Es handelt sich dabei um Mengen, die grösstenteils schon von den ersten Skizzen messbar sind. Bei der Quantifizierung der Qualität wird für jedes Element ein Einheitspreis unter Berücksichtigung der funktionalen Anforderungen, des gewünschten Ausführungsstandards und der Komplexität bestimmt.

2.4 Auswirkung der Form



Die Menge eines Elementes kann bei Änderungen der Form variieren, auch wenn andere Parameter gleich bleiben:

Im Beispiel variiert die Fassadenfläche bei gleichbleibender Grundrissfläche.

Der Formquotient FQ ist eine Verhältniszahl, die durch Division der Elementmenge durch die Grundfläche gewonnen wird (in diesem Fall Fassadenfläche durch Geschossfläche).

Mengen/Geometrie

Gebäudeform	Geschossfläche m²	Umfang m	Höhe m	Fassadenfläche m²	FQ
A	1'600		3.00		
B	1'600		3.00		
C	1'600		3.00		

Bei gleichbleibender Ausführungsqualität werden die Elementkosten in direktem Verhältnis zum Formquotient variieren.

Wird auch die Ausführungsqualität geändert, kann die Kombination von hohem Formquotient und teurer Qualität zu extremen Kostenauswirkungen führen:

Kosten

Gebäudeform	Gebäudevolumen	Fassadenfläche m²	Kosten/ m² Fassade	Betrag	Betrag/ m³ Volumen
A	4'800		500.00		
B	4'800		1'000.00		
C	4'800		1'500.00		

2.5 Vorteile der Elementmethode

- **Sicherheit**
- **Transparenz**
- **Kostenmodelle**
- **Bessere Vergleiche**
- **Planungskontrolle**
- **Fehler - Reduktion**

Die Elementmethode bringt wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Methoden.

Die **Sicherheit** wird erhöht durch den Zwang zu frühzeitigen Grundsatzüberlegungen. Bei der Projektdefinition werden Umfang und Qualität für jedes Element einzeln überlegt und festgehalten. Die Elementgliederung dient dabei als Checkliste für die Vollständigkeit.

Die **Kostentransparenz** der getrennten Darstellung von Form und Qualität gibt klare Auskunft zu Fragen über Kosten und ihre Ursachen.

Mit **Kostenmodellen** nach Elementen können die Auswirkungen von unterschiedlichen konzeptionellen Lösungen schnell und effizient beurteilt werden ohne aufwändigen Detailplanungen.

Vergleiche zwischen unterschiedlichen Bauprojekten oder Alternativen sind möglich, unabhängig von den beteiligten Arbeitsgattungen (z.B. Deckenkonstruktionen in massiver Betonbauweise oder Stahlkonstruktion).

Eine laufende **Planungskontrolle** wird möglich. Die Kostenauswirkungen von einzelnen Planungsentscheidungen können direkt mit dem Kostenrahmen verglichen werden.

Die Auswirkung von **Fehlern** wird reduziert durch die Tendenz, dass sich Abweichungen bei den einzelnen Elementen gegenseitig teilweise ausgleichen (es wird davon ausgegangen, dass nicht bei allen Elementen systematisch zu hohe bzw. zu niedrige Einheitspreise eingesetzt werden). Je mehr Elemente nach unabhängigen Parametern (Menge und Einheitswert) gerechnet werden, destobesser wird der Fehlerausgleich.

Als **Nachteil** der Elementmethode wird der Uebergang von der Planungsphase (Kostenplanung nach Elementen) in die Ausführungsphase (Ausführung nach vertrags-orientierten Arbeitsgattungen) zitiert. Durch eine systematische Strukturierung der Projektbearbeitung von Anfang an kann das Problem aber praktisch eliminiert werden.

3 KOSTENMANAGEMENT / KOSTENRAHMEN

3.1 Zielsetzungen des Kostenmanagements

- **Planung und Steuerung**
- **wirtschaftlich beste Lösung**
- **Zuverlässigkeit**
- **Prognosen**
- **Kostenplanung an Stelle Kostenerfassung**

Planung und Steuerung:

- Nicht warten bis Kosten überschritten sind!
- Frühzeitig Ziele setzen und laufend kontrollieren.
- Rechtzeitig Massnahmen einleiten
- Kosten können im Voraus beeinflusst werden!
- die Vergangenheit kann nicht gesteuert werden

Wirtschaftlichkeit:

- Erstellungs- und Folgekosten
- Investition und Ertrag
- Bestes Kosten-/Nutzenverhältnis für Bauherrschaft
- nicht einfach tiefste Kosten sondern optimale Kosten

Zuverlässigkeit:

- Kleine Bandbreite +/-
- Risikoabgrenzung

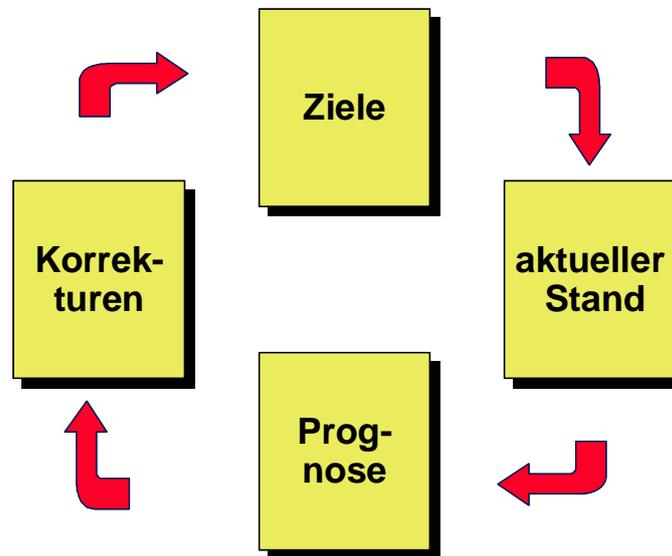
Prognosen:

- Prognosen über Kostenverlauf für Planung und Kontrolle
- Auch Betriebs- und Unterhaltskosten

Nicht erst Kostenerfassung anhand fertiger Planunterlagen, sondern:

- Kostenrahmen frühzeitig setzen
- Laufende Kontrolle (Planung und Ausführung)
- Variantenuntersuchungen
- Optimierung

3.2 Kostensteuerung

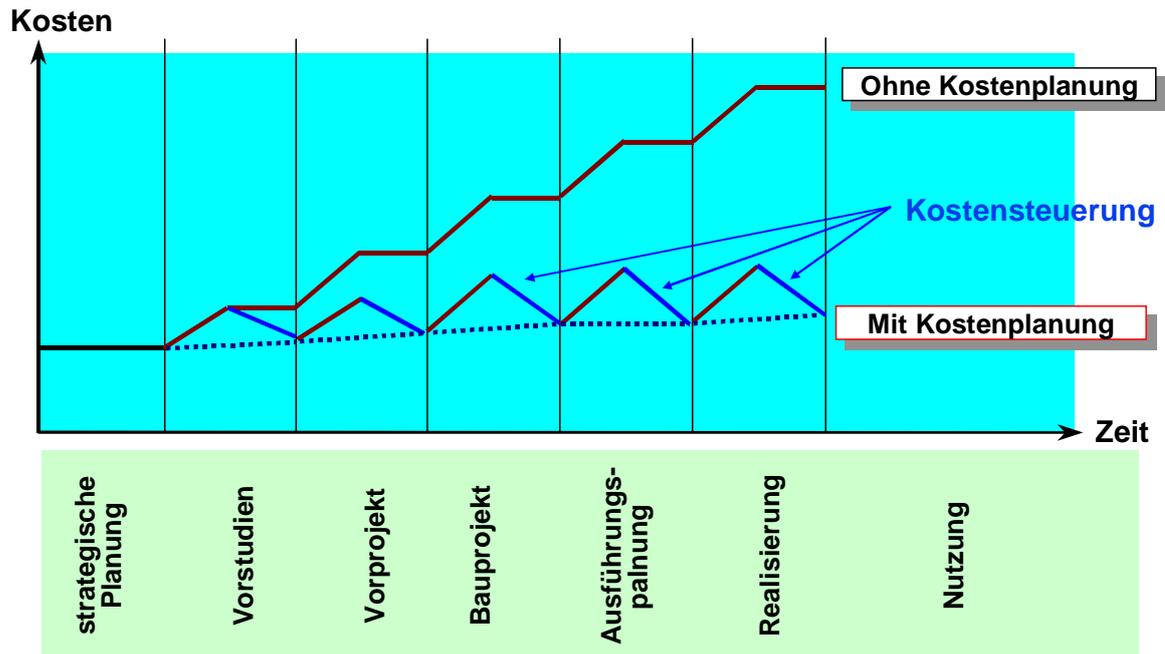


Bei der Kostenkontrolle und -steuerung werden aktuelle Informationen aus der Planung und Ausführung erfasst und mit einer Prognose über die mutmasslichen Endkosten ergänzt. Die daraus resultierenden projektspezifischen Kennzahlen werden mit den Zielwerten verglichen und gegebenenfalls werden Korrekturmaßnahmen eingeleitet.

Bei der Bearbeitung muss der bisherige Verlauf des Projektes festgehalten werden, aber die Steuerung konzentriert sich auf den zukünftigen Verlauf - vergangene Ereignisse bilden zwar eine wichtige Basis für die Prognose, sie können aber nicht mehr beeinflusst werden.

Wichtiger Aspekt der Kostensteuerung ist ein konsequentes Änderungswesen. Dabei werden Änderungen der Projektparameter während Planung und Ausführung festgehalten, die Auswirkungen quantifiziert und der Bauherrschaft als klare Entscheidungsgrundlage vorgelegt. Falls die Entscheidung positiv ausfällt, werden die Zielwerte entsprechend angepasst.

3.3 Kostenentwicklung



Ohne aktive Kostensteuerung besteht eine grosse Gefahr, dass die Kosten sich immer nach oben entwickeln. Dies stammt meistens von einer **passiven Kostenerfassung**.

Dabei wird jeweils erst am Ende der einzelnen Planungsphasen eine Kostenermittlung erstellt als Bestandesaufnahme der (unter Umständen an den Kostenzielen vorbei erfolgten) Planung. Die notwendigen Korrekturen bedingen eine Wiederholung eines Teils der Planungsphase. Unter Termindruck wird dies häufig nicht durchgeführt und die Kostenspirale hat ihren Anfang genommen

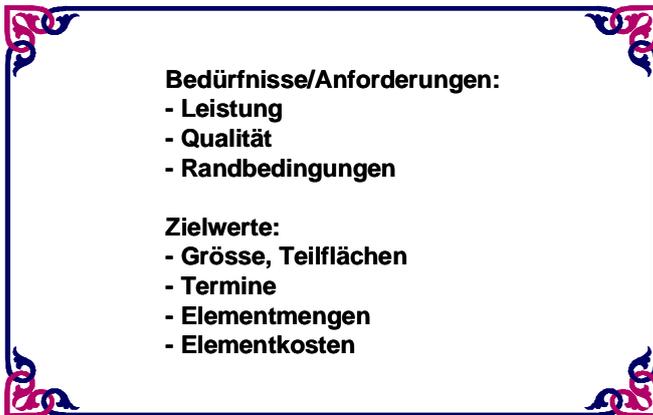
Bei der **aktiven Kostensteuerung** erfolgt eine laufende Kostenkontrolle. Die Auswirkungen der neuen Erkenntnisse aus den vertieften Planungsarbeiten, der neuen Wünsche der Bauherrschaft, usw. werden schon während der Planung überprüft und die notwendigen Anpassungen in die Bearbeitung aufgenommen. Vor Allem Projektänderungen werden frühzeitig erfasst und falls nötig in einen revidierten Kostenrahmen aufgenommen.

Die Anwendung der Elementmethode, mit ihrer planungsorientierten Betrachtung gestattet die Kontrolle von Quantität und Qualität unabhängig von der technischen Lösung oder den damit verbundenen Arbeitsgattungen. Dabei handelt sich um einfach kontrollierbare Grössen:

- Gesamtgrösse (z.B. Geschossfläche, Gebäudevolumen)
- Elementmengen (z.B. Fassadenfläche)
- Kosten pro Elementeinheit (z.B. Fassadenkosten pro m² Fassade)

Der frühzeitige Einsatz der Kostensteuerung unter Anwendung der Elementmethode führt zu einer kontrollierten Abwicklung und einer Optimierung der Kosten schon ab den ersten Planungsphasen, wo die Kosten am stärksten beeinflusst werden können.

3.4 Der Kostenrahmen



Der Kostenrahmen bildet eine wesentliche Grundlage des Kostenmanagements.

Der Kostenrahmen wird möglichst früh festgelegt als Modell und dient als Messlatte für die Kontrolle der Projektentwicklung durch alle anschliessenden Phasen.

Im Kostenrahmen sind Ziel- oder Referenzwerte festzulegen, zu beschreiben und, womöglich, zu quantifizieren.

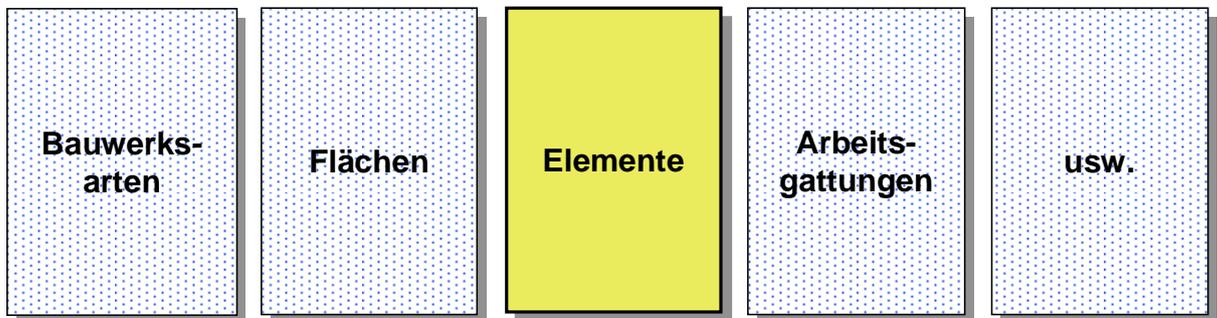
Unter Anderem:

- Leistung
- Qualität
- Randbedingungen
- Gesamtgrösse, Raumprogramm
- Termine
- Elementmengen
- Elementkosten

Die Ziel- oder Referenzwerte dienen der laufenden Kontrolle des Projekts und ermöglichen die aktive Kostensteuerung während der Planung (an Stelle der passiven Kostenerfassung an Ende der jeweiligen Phase.)

4 GLIEDERUNGEN

4.1 Standardgliederungen



Die Elementgliederung ist nur eine von verschiedenen Standardgliederungen, die bei der Verwaltung von Projektdaten zur Anwendung kommen.

Die Abbildung basiert auf ISO Entwürfen, spiegelt aber die Grundgedanken des SfB Systems.

Bauwerksarten:

- Schule, Spital, Kraftwerk, Strasse, Wasserleitungsnetze, ...

Flächen:

- nutzungsorientiert z.B. Bürofläche, Verkehrsfläche, ...

Arbeitsgattungen:

- ausführungsorientierte Arbeiten wie Aushub, Betonarbeiten, elektrische Installationen, ...

Elemente:

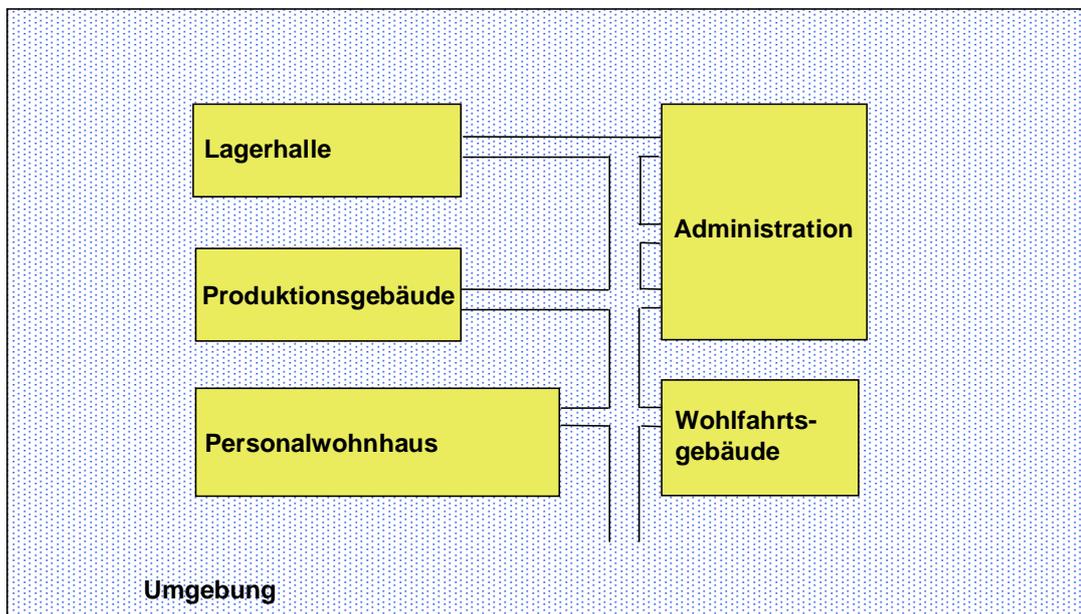
- funktionsorientierte Teile oder Systeme wie Foundation, Dächer, Heizung, Fahrbahn, ...

Weitere Standardgliederungen (z.B. aus der Unternehmerkalkulation):

- Materialien und Komponenten wie Sand, Kies, Zement, Kohle, Möbel, ...
- Hilfsmittel, Gerüste, Schalungen, Maschinen, Werkzeuge, ...
-

Zusätzlich zu den Standardgliederungen, kommt bei komplexen Projekten eine projektspezifische **Objektgliederung** dazu.

4.2 Objektgliederung



Für die effiziente und übersichtliche Projektbearbeitung werden komplexe Projekte in Teilobjekte gegliedert (ein Industrieprojekt beispielsweise in Produktionshalle, Lagerhalle, Bürohaus...).

Die Objektgliederung ist eine allgemein gültige Struktur für die übergeordnete Betrachtung des Projektes nach verschiedenen Gesichtspunkten wie Budgetplanung, Baustellenorganisation, Ablaufplanung, Controlling.

Die Objektgliederung wird projektbezogen gestaltet und kann deshalb nicht genormt werden. Sie wird frühzeitig definiert und nachher während des ganzen Projektablaufs beibehalten. Die Erfahrung zeigt, dass die geschickte und vernünftige Strukturierung zu Beginn eines Projektablaufes eine wesentliche Voraussetzung für das gute Funktionieren des Projekt- und Kostenmanagements darstellt.

Für die Festlegung einer Objektgliederung aus der Sicht der Kostenplanung gelten folgende Kriterien zur Abgrenzung der Teilobjekte:

- ein Teilobjekt muss eine räumlich zusammenhängende Einheit darstellen, damit die darin zu erbringenden Leistungen eindeutig lokalisiert werden können,
- ein Teilobjekt soll einer bestimmten Bauwerksart (z.B. Verwaltungsgebäude, Produktionshalle, Lagergebäude) zugeordnet werden können. Damit werden mit Ausnahme von ausgesprochenen Mischbauten vergleichende Auswertungen erleichtert.
- ein Teilobjekt sollte einer bestimmten Bauwerksform (z.B. Halle, mehrstöckiges Gebäude) zugeordnet werden können.

Die Teilobjekte können weiter mit einer Aufteilung nach der Positionslage (z.B. nach Geschoss) untergliedert werden.

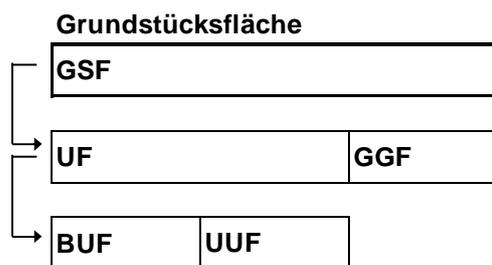
4.3 Flächenarten

Die wichtigsten Flächenarten für Hochbauten sind in SIA 416 (Ausgabe 2003) Flächen und Volumen von Gebäuden definiert. SIA 416 ist ähnlich wie DIN 277, teilweise mit unterschiedlichen Bezeichnungen. In der SIA Dokumentation d0165 (Kennzahlen im Immobilienmanagement, Ausgabe 2000) wird DIN 277 für die zusätzliche Unterteilung der Hauptnutzflächen verwendet.

In SIA 416 werden folgenden Flächen bzw. Volumen definiert:

- Grundstücksfläche GSF
- Geschossfläche GF
- Aussen-Geschossfläche AGF
- Flächen in Miete oder Stockwerkseigentum
- Gebäudevolumen GV
- Aussen-Konstruktionsvolumen AKV

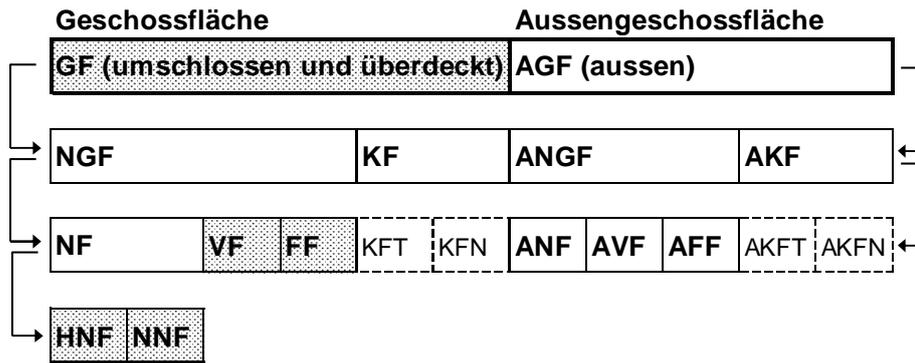
Die Fläche des Grundstücks gliedert sich in Gebäudegrundfläche GGF (die Fläche des Grundstücks welche von Gebäuden oder Gebäudeteilen durchdrungen wird) und Umgebungsfläche UMF (Restfläche). Die Umgebungsfläche gliedert sich in bearbeitete Umgebungsfläche BUF (Hart- und Grünflächen) und unbearbeitete Umgebungsfläche UMF.



Die für die Kostenplanung sehr wichtige Geschossfläche GF betrifft die allseitig umschlossen und überdeckten Flächen der zugänglichen Geschosse. Sie wird weiterunterteilt in Flächen die wichtig sind für die Bestimmung des Raumprogramms:

- Hauptnutzfläche HNF (dient der Zweckbestimmung des Gebäudes im engeren Sinn)
- Nebennutzfläche NNF (ergänzende Flächen, die der Zweckbestimmung im weiteren Sinn dienen, z.B. beim Wohnungsbau: Waschküche, Estrich, Kellerräume, Abstellräume)
- Verkehrsfläche VF (Flächen, die ausschliesslich der Erschliessung dienen, z.B. ausserhalb von Wohnungen liegende Korridore, Eingangshallen, Treppen und Aufzugsschächte)
- Funktionsfläche FF (Flächen für die haustechnischen Anlagen, z.B. Zentralen, Motorenräume von Aufzugs- und Förderanlagen, Installationsgeschosse, Ver- und Entsorgungskanäle, Tankräume)
- Konstruktionsfläche KF (Flächen der umschliessenden und innenliegenden Konstruktionsbauteile wie Aussen- und Innenwände, Stützen und Brüstungen)

Die Geschossfläche GF wird mit der Aussengeschossfläche AGF ergänzt. Diese betrifft die genutzte Grundrissfläche ausserhalb der allseitig umschlossen und überdeckten Geschossfläche. Sie umfasst im Wesentlichen die Flächen von Balkonen, Terrassen, Dachzinnen, Dachgarten und offenen Parkgaragen, sofern diese nicht in direkter Verbindung mit der Umgebung stehen (sonst Umgebungsfläche UMF).



Bei den Flächen in Miet- oder Stockwerkseigentum wird unterschieden zwischen Flächen zur Sondernutzung FSN und Flächen zur gemeinsamen Nutzung FGN:

- Flächen zur Sondernutzung FSN: die Flächen zum ausschliesslichen Gebrauch durch den Mieter bzw. zur Sondernutzung durch den Stockwerkeigentümer
- Flächen zur gemeinsamen Nutzung FGN: die Flächen, die von den Mietern oder Stockwerkeigentümern gemeinsam genutzt werden oder die zum Betrieb des Gebäudes notwendig sind.

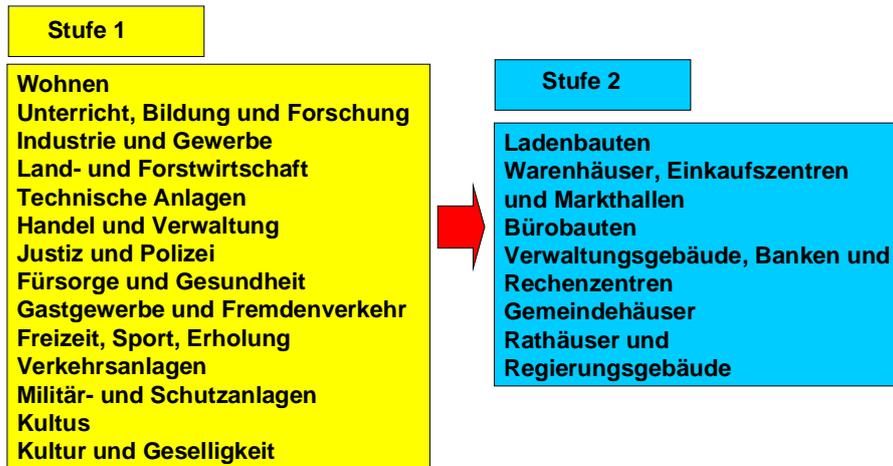
Die Gliederung der Miet- bzw. Eigentumsflächen gestattet es, Teile der Grundstücksfläche, der Geschossfläche und der Aussen-Geschossfläche den verschiedenen Nutzungsarten zuzuordnen.

		1 Grundstücksfläche GSF			2 Geschossfläche GF						3 Aussen-Geschossfläche AGF					
		1.1 Gebäudegrundfläche GGF	1.2 Umgebungsfläche UF		2.1 Nettogeschossfläche NGF			2.2 Konstruktionsfläche KF			3.1 Aussen-Nettogeschossfläche ANGf		3.2 Aussen-Konstruktionsfläche AKF			
			1.2.1 Bearbeitete Umgebungsfläche BUF	1.2.2 Unbearbeitete Umgebungsfläche UUF	2.1.1 Nutzfläche NF											
					2.1.1.1 Hauptnutzfläche HNF	2.1.1.2 Nebennutzfläche NNF	2.1.2 Verkehrsfläche VF	2.1.3 Funktionsfläche FF	2.2.1 Konstruktionsfläche tragend KFT	2.2.2 Konstruktionsfläche nicht-tragend KFN	3.1.1 Aussen-Nutzfläche ANF	3.1.2 Aussen-Verkehrsfläche AVF	3.1.3 Aussen-Funktionsfläche AFF	3.2.1 Aussen-Konstruktionsfläche tragend AKFT	3.2.2 Aussen-Konstruktionsfläche nichttragend AKFN	
4 Fläche in Miete oder Stockwerkeigentum	4.1 Fläche zur Sondernutzung FSN	4.1.1 Umgebungsfläche zur Sondernutzung UFSN														
		4.1.2 Innere Fläche zur Sondernutzung IFSN														
		4.1.3 Äussere Fläche zur Sondernutzung AFSN														
	4.2 Fläche zur gemeinsamen Nutzung FGN	4.2.1 Umgebungsfläche zur gemeinsamen Nutzung UFGN														
		4.2.2 Innere Fläche zur gemeinsamen Nutzung IFGN														
		4.2.3 Äussere Fläche zur gemeinsamen Nutzung AFGN														

Das Gebäudevolumen GV nach SIA 416 unterscheidet sich gegenüber dem alt bekannten Rauminhalt nach SIA 116 (1952) durch Verzicht auf komplexe Messvorschriften und Zuschläge und bezieht sich nur auf Geschossfläche GF (allseitig umschlossen und überdeckte Flächen).

Das Aussen-Konstruktionsvolumen AKV ist das Volumen aller aussenliegenden Konstruktionsteile, sowie Vordächer, Balkone- und Laubengangplatten usw. (analog Aussen-Geschossfläche AGF).

4.4 Bauwerksarten



Für die Einteilung der Bauobjekte in bestimmte nutzungspezifische Kategorien, die sogenannten 'Bauwerksarten', hat sich die von CRB für den Baukostenkennwert-Katalog BKK benützte Gliederung als sehr geeignet erwiesen.

Die Gliederung erfolgt in zwei Stufen, welche die Suchvorgänge und Grobeinteilungen in Datensammlungen wesentlich vereinfachen

4.5 Arbeitsgattungen

Die vertrags- und ausführungorientierten Phasen eines Objektes richten sich meistens nach Arbeitsgattungen oder Gewerken. In der Schweiz erfolgen die Ausschreibungen normalerweise nach dem Normpositionskatalog NPK der schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB.

Bei der Überarbeitung des Normpositionskatalogs (NPKBau2000) wurde eine klare, arbeitsgattungsorientierte Einteilung der Kataloge in Kapitelgruppen, Kapiteluntergruppen und Kapitel vorgenommen. Eine der Zielsetzungen war die Verwendung dieser Gliederung an Stelle des Baukostenplans BKP für die vertragsorientierte, administrative Abwicklung von Projekten. Leider wurde die Struktur in der Zwischenzeit angepasst und diese Zielsetzung scheinbar aufgegeben.

Kapitelgliederung NPK 2000



4.6 Kontenplan Baukostenplan BKP

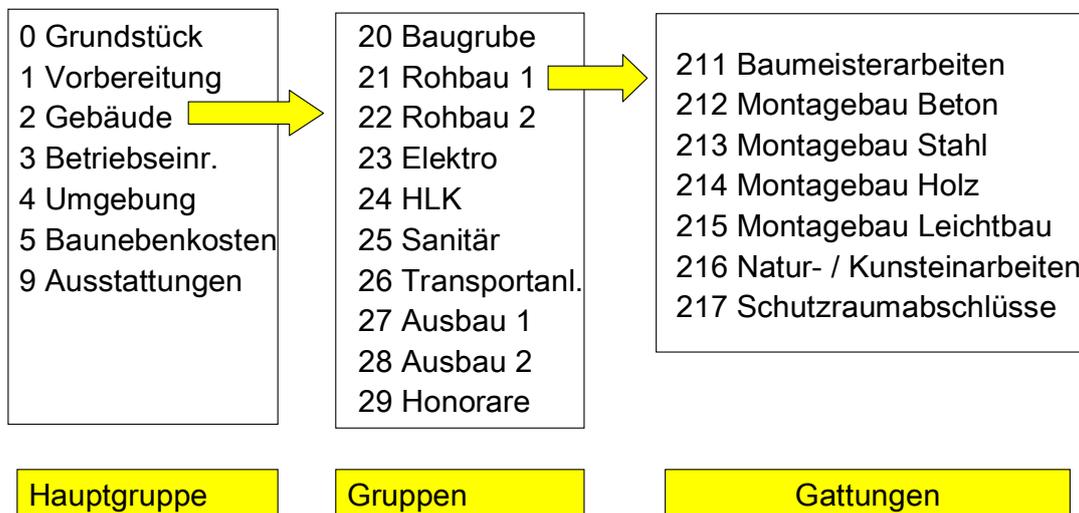
Der Baukostenplan BKP bildet heute noch in der Schweiz bei der Mehrheit der Projekte die Hauptgliederung für die Bauadministration (vertrags- oder unternehmerorientierte Abwicklung eines Projekts).

Die Systematik des BKP's ist eine Mischung aus verschiedenen Gliederungskategorien:

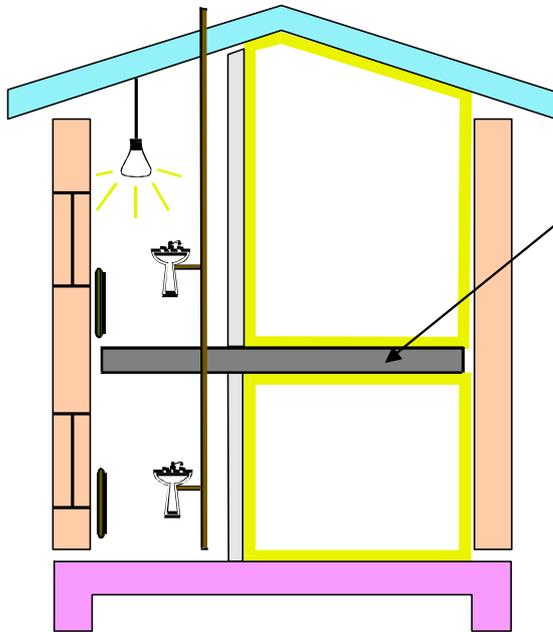
- Hauptgruppen (1-stellig) stellen Funktionen dar (Gebäude, Betriebseinrichtungen, Umgebung)
- Untergruppen (2-stellig) dienen einerseits zur Gruppierung aber andererseits stellen sie eine Aufteilung von Normalkosten und speziellen untypischen Kosten dar (Wiederholungen innerhalb der Vorbereitungsarbeiten, Gebäudekosten, Betriebseinrichtungen und Umgebung)
- unternehmerorientierte Gattungen (3-stellig) sind die Ausschreibungspakete innerhalb der Hauptgruppen

Der BKP hat sich für die administrativen, vertragsorientierten Ausführungsphasen von Projekten sehr bewährt. Für die Kostenplanung und -steuerung während der Entwurfsphase eines Bauobjektes ist die unternehmerorientierte Unterteilung des Baukostenplans aber ungeeignet.

Die handwerksorientierten Arbeitsgattungen wie Baumeister, Zimmermann, Stahlbau, usw. sind in der Entwurfsphase noch nicht definiert und zudem in vielen Fällen schwer quantifizierbar. Aus diesem Grund wurde von CRB eine Elementkostengliederung, die EKG, als Zusatzinstrument entwickelt.



4.7 Elemente



Deckenkonstruktion:

- Schweiz (EKG) E0
- Deutschland (DIN 276) 351
- Österreich (B1801-1) 2D.01

Die Elemente sind Objektbestandteile, die spezifische Funktionen erfüllen, unabhängig von der technischen Lösung oder Konstruktion.

Viele Elemente haben eine einfach messbare Bezugsmenge, meistens als geometrische Menge (z.B. Aussenwandfläche, Dachfläche, Leitungslängen). Teilweise sind die Bezugsmengen Stückzahlen (z.B. Anzahl Förderanlagen, Sanitärapparate), teilweise auch Geldbeträge (z.B. Haustechnikkosten als Bezugsmenge für die dazugehörigen Roh- und Ausbauarbeiten oder Baukosten als Bezugsmenge für die allgemeinen Baunebenkosten).

Die Definitionen der Elemente sind ein Kompromiss zwischen den theoretischen funktionalen Elementen und den Erfordernissen einer praktischen Anwendung. So werden z.B. in der Schweiz die Bodenbeläge nicht mit den Konstruktionselementen zusammengefasst sondern existieren als eigenständiges Element, ohne Unterscheidung ob auf Bodenplatte oder auf Decken. Damit wird die praktische Anwendung bei konventionellen Ausführungen wesentlich vereinfacht (bei vorgefertigten Konstruktionen nicht unbedingt).

Durch die Unabhängigkeit von den Ausführungsarten und Arbeitsgattungen bilden die Elemente eine sehr gute Basis für Vergleiche, auch über die Landesgrenzen hinweg.

4.8 Makro- bzw. Grobelemente

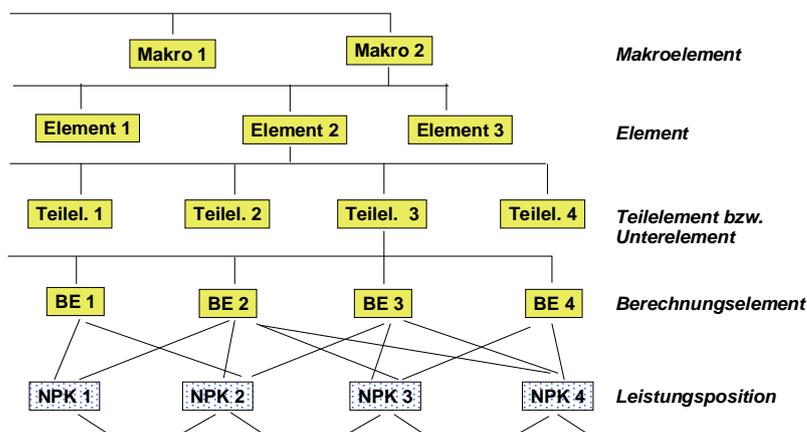
Makroelemente Schweiz	Grobelemente Deutschland
Rohbau bis OK Bodenplatte Aussenwände Dächer Übriger Rohbau Haustechnik Ausbau	Baugrube Basisfläche Aussenwandfläche Innenwandfläche Horizontale Trennfläche Dachflächen Abwasser, Wasser, Gas Heizung, Lüftung, Klima Elektro, Fernmelde, Blitzschutz Förderanlagen Sonstige Konstruktionen

Die Makro- oder Grobelemente sind eine erste grobe Strukturierung der Kosten nach elementorientierten Kriterien, häufig beschränkt auf die Kosten für das eigentliche Bauwerk (dh. ohne Kosten für Land, Erschliessung, Umgebungsarbeiten, Neben-kosten und Honorare). Sie werden vor allem während der ersten Planungsphasen für Vergleichszwecke und als Entscheidungsgrundlage benützt.

Die Makro- oder Grobelemente bestehen aus Elementen oder Zusammenfassungen von Elementen (z.B. Fassade, bestehend aus Aussenwänden und Fenstern). Sie beschränken sich auf eine überblickbare Anzahl der kostenrelevantesten Bestandteile des Bauobjektes, die in den frühen Planungsphasen schnell und einfach mengen- und standardmässig quantifiziert werden können.

Bisher wurden Definitionen in der Schweiz und in Deutschland vor allem im Hochbaubereich mit dem Schwerpunkt auf Neubauten vorgenommen. Dabei wurde versucht, die wichtigsten geometrischen Komponenten zu berücksichtigen (in der Schweiz beschränkt auf die Gebäudehülle, in Deutschland zusätzlich die übrigen raumbildenden Teile wie Decken und Zwischenwände).

4.9 Stufen der Kostengliederung nach Elementen



Je nach Planungs- oder Ausführungsstand eines Bauobjektes sind Informationen auf verschiedenen Ebenen in verschiedenen Detaillierungsgraden vorhanden.

Die planungsorientierten Makroelemente, Elemente, Teilelemente und Berechnungselemente werden in den ersten Planungsphasen eingesetzt und stehen in einer einfachen hierarchischen Beziehung zueinander.

Die Arbeitsgattungen und Leistungspositionen kommen vor allem bei der Ausführung zur Geltung und weisen mehrfach verknüpfte Verbindungen zu den Berechnungselementen auf (die gleichen Leistungspositionen für Bewehrungsstahl kommen z.B. bei Wänden und Decken vor).

Die Leistungspositionen werden für die Kalkulationsgrundlagen weitervertieft in Material, Personal, Inventar und Fremdleistungen.

Beispiele:

- Makroelement Fassade
- Element Fenster, Aussentüren und -tore
- Teilelement Fenster
- Berechnungselement Holzfenster, Isolierverglasung, gestrichen
- Leistungsposition Schreinerarbeiten, Malerarbeiten
- Kalkulationsgrundlagen Holz, Personalkosten, Maschineneinsatz, Fremdkosten

4.10 Bauteile



Viele Elemente der verschiedenen Elementgliederungen entsprechen sogenannten Bauteilen (andere Elemente entsprechen quantifizierbaren Teilen der Anlagekosten wie Planungshonorare, Baunebenkosten, Mehrwertsteuer).

Auch die Bauteile im Sinne der Bauphysik können nach Elementen zusammengesetzt werden, wobei hier die Elemente der Kostengliederungen nicht immer eindeutig einem Bauteil zugeordnet werden können (die Ausbauelemente wie Boden und Deckenbeläge können bei verschiedenen Bauteilen wie Bodenplatten, Decken oder Dächern vorkommen).

5 DIE ELEMENTKOSTENGLIEDERUNG EKG

5.1 Zielsetzungen der Elementkostengliederung EKG

- **Standardformat**
- **Transparenz**
- **Quantifizierung der Einflussfaktoren**
- **Vergleiche**
- **Ordnungssystem für Datensammlungen**
- **Entscheidungsgrundlage**
- **Funktionale Leistungsbeschreibung**

Die Elementkostengliederung EKG ist in der schweizerischen Norm SN 506 502 definiert. Sie ist eine planungsorientierte Gliederung für Neubauten, Erweiterungen, Umbauten und Erneuerungen im Hoch- und Tiefbau.

Standardformat:

- für Auswertungen und Berechnungen

Transparenz:

- einheitliche, übersichtliche Darstellung der Kosten für jede Stufe im Projektablauf
- überblickbare Anzahl Kennzahlen

Quantifizierung der Einflussfaktoren:

- Grösse (z.B. Geschossfläche und Volumen von Gebäuden)
- Form (z.B. Verhältnis Dachfläche zu Geschossfläche)
- Qualität (z.B. Dachkosten pro m² Dach)
- Komplexität (z.B. Anteil Haustechnik / Installationsgrad)

Ordnungssystem für Datenbasen:

- abgestufte Standardstruktur

Vergleiche:

- einheitliche Vergleiche, unabhängig vom jeweiligen Planer und dessen Sachbearbeiter
- Kennzahlen auch bei unterschiedlichen Bauwerksarten häufig vergleichbar

Entscheidungsgrundlagen:

- analytische Arbeitsweise ermöglicht Basis für objektive Entscheidung und Kostensteuerung

Funktionale Leistungsbeschreibung:

- Die Elemente können auch die Gliederung für eine funktionale Leistungsbeschreibung bilden

5.2 Definitionen nach EKG

Elementgruppe:	E Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte
Menge:	Geschossfläche
Kosten :	Rohbauarbeiten über OK Fundamentplatte bzw. Kellerboden
Element:	E0 Decken, Treppen, Balkone
Elementmenge :	Deckenfläche (gemessen bis Aussenkante Aussenwand) mit Balkonen und Treppen
Kosten :	Rohbauarbeiten für Deckenplatten, Balkonplatten, Treppenläufe und -podeste mit Unterzügen, Trägern und äusserer Verkleidung

Die Elementgruppe als erste, grobe Gliederung der EKG wird mit einem Grossbuchstaben gekennzeichnet.

Das Element ist die zweite Gliederungsstufe der EKG. Die Elemente werden mit dem Buchstaben ihrer Elementgruppe und einer einstelligen Zahl gekennzeichnet.

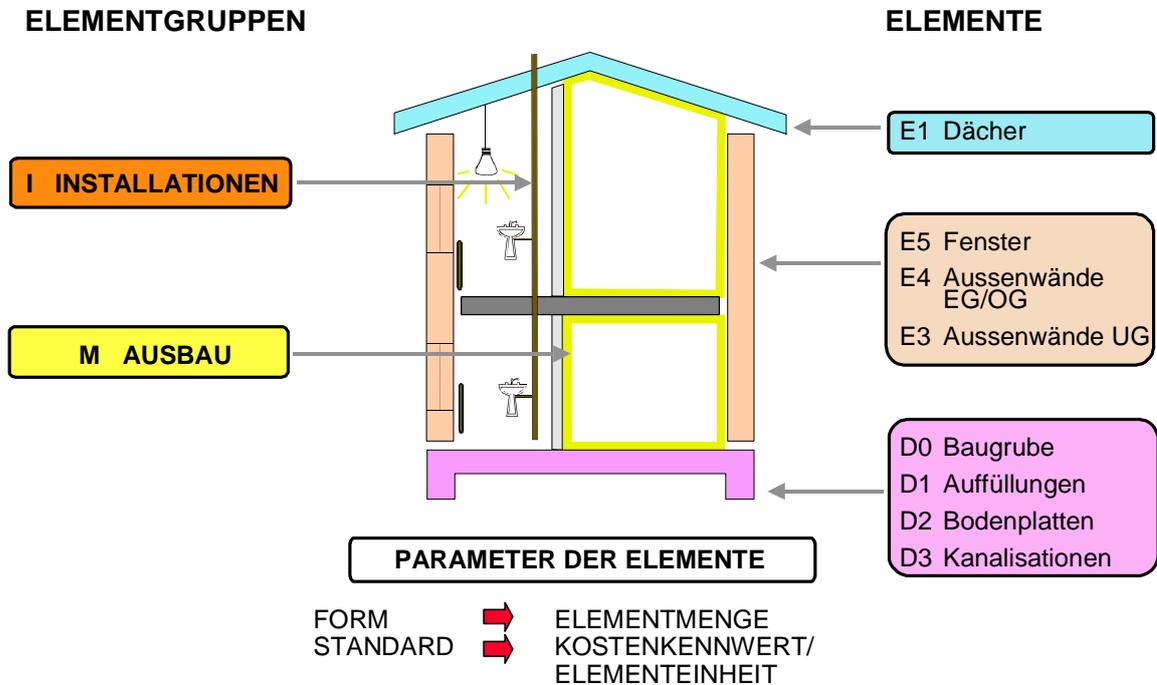
Im Jahr 2000 wurde die EKG im Rahmen von DUEGA mit einem Anhang mit Teilelementen ergänzt.

Vertiefungen der Elemente und Teilelemente werden vom CRB in einem Berechnungselement-Katalog (BEK) zusammen mit Richtwerten publiziert (früher als Buch, heute als CD-ROM mit Betrachtungsprogramm).

Der Umfang der Kosten und die Bezugsmengen der Elementgruppen und Elemente sind in der EKG definiert.

Für Elemente und Elementgruppen, die nicht sinnvoll quantifizierbar sind, wird keine Menge festgelegt.

5.3 Die EKG-Hauptstruktur



In der EKG werden die Bezugsmengen und der Umfang der Kosten für alle Elementgruppen, Elemente und Makroelemente definiert.

Hauptstruktur der EKG bildet die Gliederung in:

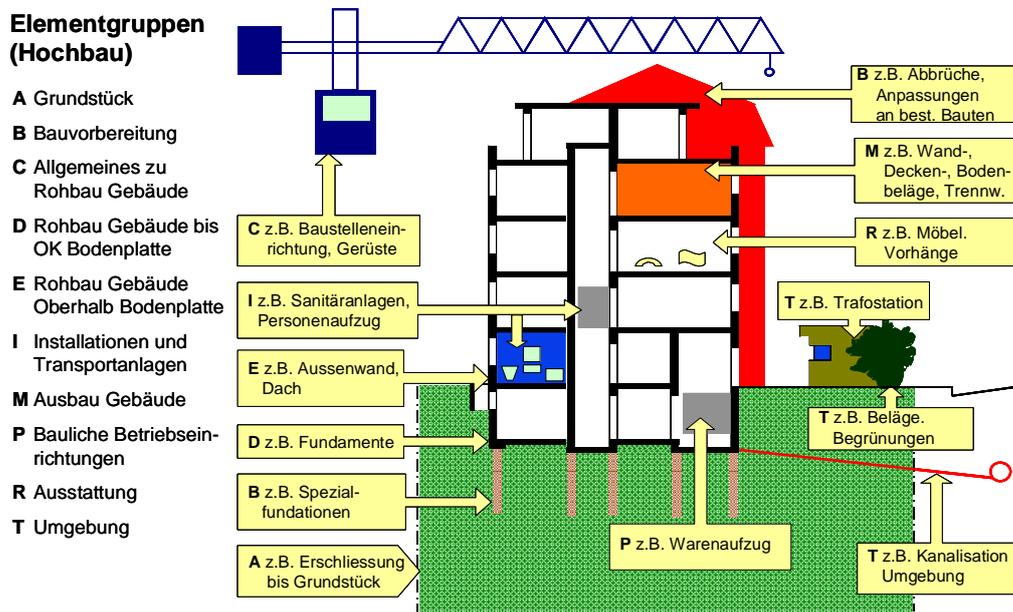
- Elementgruppen mit einstelligem Code (Buchstabe, z.B. E für "Rohbau oberhalb OK Bodenplatte").
- Elemente mit einem zweistelligen Code Buchstabe der Elementgruppe + Zahl, z.B. E3 für "Aussenwände Untergeschosse").

Für die Bauwerkskosten werden auch Makroelemente mit einem unabhängigen zweistelligen Code gebildet (zwei Buchstaben z.B. MB für Makroelement "Aussenwände" zusammengesetzt aus den Elementen C1, E3, E4 und E5).

In der 1995 Ausgabe der EKG sind auch Makroelemente für Trassenbau, Kunstbau und Untertagebau definiert.

Teilelemente wurden vom CRB in einem Anhang zur Elementkostengliederung EKG im Jahr 2000 publiziert.

5.4 Elementgruppen nach EKG



Die Elementgruppen umfassen alle Bauwerksarten (Hochbau, Trassenbau, Kunst- und Untertagsbau).

allgemeine Gruppen

- A Grundstück
- B Bauvorbereitung
- P Bauliche Betriebseinrichtungen
- Q Betriebsausrüstungen
- R Ausstattungen
- T Umgebung
- V Baunebenkosten
- W Honorare
- usw.

Hochbau / Umbau

- D Rohbau bis OK Bodenplatte
- E Rohbau oberhalb Bodenplatte
- I Installationen und Transportanlagen
- M Ausbau Gebäude
- usw.

Tiefbau

- F Erd- und Unterbau
- K Entwässerungs-, Transport- und Werkleitungen
- usw.

Kunstbauten

- H Tragkonstruktion
- I Installationen und Transportanlagen
- usw.

Untertagsbauten

- G Vortrieb
- L Verkleidungen und Gewölbe
- usw.

Reservegruppen

J, U und Y (für eigene Ergänzungen)

5.5 Elemente und Teilelemente

Elementgruppe

M	Ausbau
----------	---------------

Elemente

M0	Allgemeine Ausbuarbeiten Gebäude
M1	Trennwände und Innentüren
M2	Schutzelemente

Teilelemente

M2.100	Verdunkelungseinrichtungen
M2.200	Abschlüsse
M2.300	Handläufe, Geländer
M2.400	Schliessanlagen

Die Elemente:

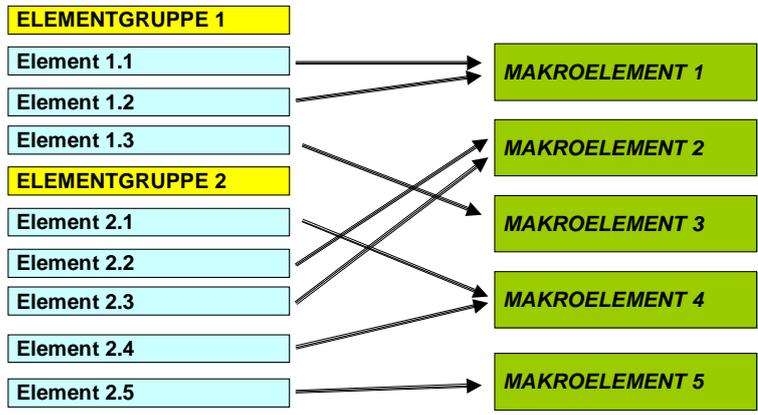
- die zweite Gliederungsstufe der EKG wird mit dem Buchstaben seiner Elementgruppe und einer einstelligen Zahl gekennzeichnet.
- Objektbestandteile, die spezifische Funktionen erfüllen, unabhängig von der technischen Lösung.
- Kosten sind in der EKG zu jedem Element definiert.
- Bezugsmengen, wo dies sinnvoll ist.

Die Teilelemente:

- wurden im Anhang zur EKG definiert (Ausgabe 2000)
- bilden die Abschnittsgliederung des CRB Berechnungselement-Katalogs BEK
- sind Unterteilungen der Elemente, meistens nach funktionalen Gesichtspunkten
- werden auch für die Layer-Definition im CAD verwendet

5.6 Die EKG-Makroelemente

Eine besondere Eigenschaft der schweizerischen Elementkostengliederung ist die Neugruppierung der Elemente in sogenannte Makroelemente. Dabei werden die Elemente jeweils eindeutig **einem** Makroelement zugeordnet was die Umsortierung der sonst hierarchisch nach den Elementgruppen dargestellten Elementen und die Gewinnung von zusätzlichen Kennwerten nach anderen Kriterien ermöglicht.

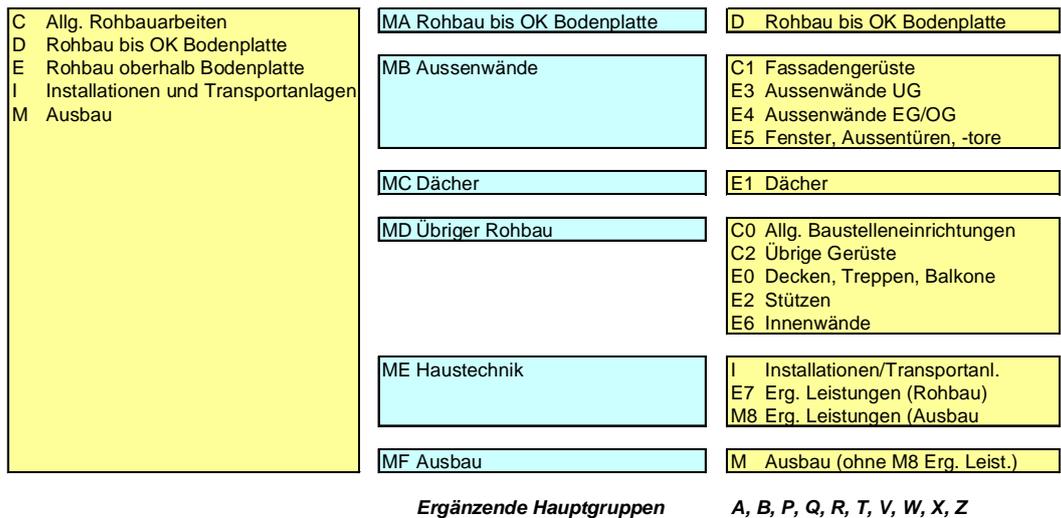


5.7 Makroelemente für Hochbau

Im Hochbaubereich werden zwei verschiedene Makrogruppierungen für den Neubau und die Bauerneuerung verwendet.

Die Neubau-Makroelemente für Hochbauten sind Zusammenfassungen jener Elemente, die den grössten Einfluss auf die **Gebäudekosten** ausüben. Sie werden für Kostengrobschätzungen und -vergleiche in den frühesten Projektphasen verwendet.

Makroelemente Neubau



Um die Gebäudekosten nach Baukostenplan Hauptgruppe 2 zu erhalten, müssen die entsprechenden Honoraranteile (Element W2) dazugezählt werden.

Um die Anlagekosten zu erhalten, müssen die Gebäudekosten mit den übrigen Kosten der Elementgruppen A, B und N bis Z ergänzt werden.

Im Forschungsprojekt DUEGA wurden erneuerungsspezifische Makroelemente für die Bauerneuerung entwickelt, die von CRB nach praktischen Tests ergänzt und im EKG-Anhang im Jahr 2000 publiziert wurden. Bei den DUEGA-Makroelementen werden die Haustechnik- und Ausbauelemente weiterunterteilt entsprechend den unterschiedlichen Erneuerungspaketen.

Beispiel Erneuerungs-Makroelemente (DUEGA)

DUEGA-Makro/Elementgruppen für Diagnose		Bezug		Elemente bzw. EI-Gruppen
DA	Grundstückwerb, -finanzierung	m2	GSF	A0, A3
DB	Erschliessung, Entsorgung Grundstück	m2	GSF	A1, A2, A4, A5
DC	Vorbereitung Baugrund	m2	GSF	B0 .. B6
DD	Tiefengründungen, Baugrubenabschlüsse	m2	BOF	B7 + B8
D	Rohbau: bis Oberkante Bodenplatte	m2	BOF	D0..D3
DE	Rohbau: Aussenwände, Dach	m2	DWF	E1, E3, E4, E5
DF	Rohbau: Decken, Innenwände	DG	GF	E0, E2, E6
DG	Uebriger Rohbau	m2	HNF	C0, C1, C2, E7
DH	Elektrische Anlagen	m2	EBF	I0, I1, I7
DI	Heizung, Lüftung	m2	EBF	I2, I3
DK	Wasser-, Abwasser-, Gasanlagen	m2	HNF	I4, I8
DL	Uebrige gebäudetechnische Anlagen	m2	HNF	I5, I6
DM	Ausbau: Oberflächen	m2	NGF	M3, M4, M5
DN	Ausbau: Einbauten, Kleinküchen	m2	HNF	M6, M7
DO	Uebriger Ausbau	m2	GF	M0, M1, M2, M8

Ergänzende Hauptgruppen:

P, T, Q, R, V, W, X, Z

5.8 Makroelemente für Tiefbau

In der 1995 Ausgabe der EKG wurden die Hochbau-Makro ergänzt mit Makroelementen für den Tiefbau. Dabei wird unterschieden zwischen Makroelementen für Trassenbauten, für Kunstbauten und für Untertagbauten.

Makroelemente für Trassenbauten

Elementgruppen	Makroelemente Trassenbau	Elementgruppen bzw. Elemente
F Erd- und Unterbau K Entwässerung, Werkleitungen N Oberbau O Ausbau Tiefbau	TA Unterbau	F0 Allg. Baustelleneinrichtungen F1 Aushub und Abtrag F2 Baugruben-/Böschungssicherungen .. F3 Sickerpackung, Filterschichten F5 Schüttungen, Auffüllungen F7 Transporte
	TB Werkleitungen	K Entwässerung, Leitungen F4 Drainagen
	TC Oberbau	N Oberbau
	TD Umgebungsarbeiten	F6 Kultererarbeiten, Begrünungen O6 Bepflanzungen O7 Einfriedungen
	TE Nichttragende Konstruktion, Oberbau	O0 Allg. Ausbuarbeiten O1 Leitschränken und Geländer O2 Verkehrssignalisierung O3 Markierung O4 Beleuchtungsanlagen O5 Lärmschutzanlagen O8 Einbauten

Ergänzende Hauptgruppen

A, B, P, Q, R, V, W, X, Z

Makroelemente für Kunstbauten

Elementgruppen	Makroelemente	Elementgruppen bzw. Elemente
F Erd- und Unterbau H Tragkonstruktionen Kunst- und Untertagbau I Installationen und Transportanl. K Entwässerung, Werkleitungen N Oberbau O Ausbau Tiefbau	KA Gründung	F0 Allg. Baustelleneinrichtungen F1 Aushub und Abtrag F2 Baugruben-/Böschungssicherungen .. F3 Sickerpackung, Filterschichten F4 Drainagen F7 Transporte H2 Fundamente, Bodenplatten
	KB Wiederlage, Wände	F5 Schüttungen, Auffüllungen H0 Allg. Baustelleneinrichtungen H5 Wände und Mauer
	KC Stützen	H3 Stützen, Pfeiler, Türme
	KD Platten, Träger, Bogen	H1 Gerüste H4 Träger, Bogen, Seilkonstruktionen H6 Decken, Platten, Treppen, Konsolen H7 Lager, Gelenke, Fugen H8 Stege
	KE Nichttragende Konstruktion, Oberbau	K Entwässerungen, Leitungen N Oberbau
	KF Technik, Ausbau	I Installationen und Transportanlagen O Ausbau Tiefbau F6 Kulturerarbeiten, Begrünungen

Ergänzende Hauptgruppen

A, B, P, Q, R, V, W, X, Z

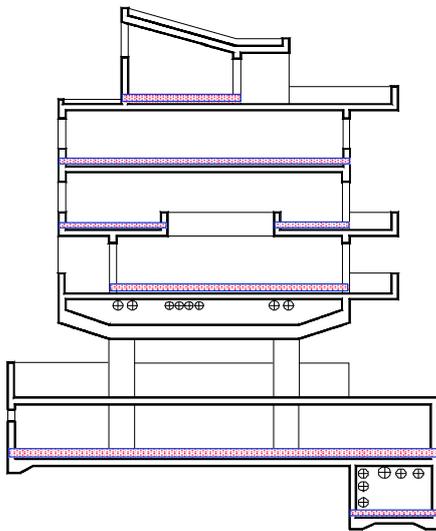
Makroelemente für Untertagbauten

Elementgruppen	Makroelemente	Elementgruppen bzw. Elemente
G Vortrieb H Tragkonstruktionen Kunst- und Untertagbau I Installationen und Transportanl. K Entwässerung, Werkleitungen L Verkleidungen und Gewölbe N Oberbau O Ausbau Tiefbau	UA Ausbruch	G0 Allg. Baustelleneinrichtungen G1 Ausbruch, Aushub und Abtrag G4 Transporte
	UB Sicherung	G2 Sicherung
	UC Wasserhaltung	G3 Spezialmassnahmen Vortrieb
	UD Werkleitungen, Verkleidungen, Gewölbe	K Entwässerungs-, Transportleitungen .. L0 Allg. Baustelleneinrichtungen L1 Gerüste L2 Sohlen L3 Entwässerung, Wasserableitung L4 Konstruktive Einbauten L5 Verkleidungen
	UE Decken	L6 Zwischendecken und Böden
	UF Fahrbahn	N Oberbau O3 Markierung O4 Beleuchtungsanlagen
	UG Installation, Ausbau, Technik	I Installationen und Transportanlagen O0 Allg. Ausbauarbeiten Tiefbau O1 Leitschränken und Geländer O2 Verkehrssignalisierung O5 Lärmschutzanlagen O8 Einbauten
	UH Zugehörige Bauwerke	H Tragkonstr., Kunst- und Untertagbau O6 Bepflanzungen O7 Einfriedungen (Tiefbau)

Ergänzende Hauptgruppen

A, B, P, Q, R, V, W, X, Z

5.9 Hauptbezugsmengen



**BEISPIEL GESCHOSSFLÄCHE
(ALLSEITIG UMSCHLOSSEN UND
ÜBERDECKT)**

Grundmengen für Hochbau: Grundstücksfläche

- Gebäudegrundfläche (nur beschränkte Aussagekraft, wird mit Vorteil ergänzt durch die Bodenplattenfläche)
- Geschossfläche (für Hochbauten die wichtigste Grundmenge)
- Aussengeschossfläche
- Gebäudevolumen (netto Volumen nach SIA 416 wird mit Vorteil ergänzt mit
- Rauminhalt SIA 116)

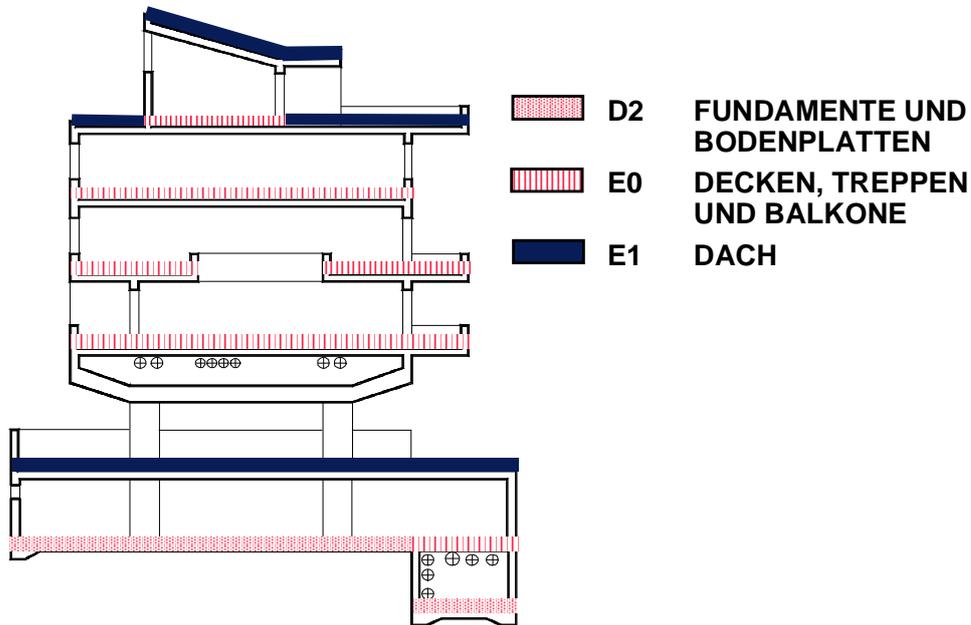
Grundmengen für Tief-, Kunst- und Untertagbauten: Grundstücksfläche

- Umgebungsfläche
- Bauwerkslänge (Trassen- und Untertagsbauten)
- Nutzbare Fläche (Kunstbauten)
- bei Stützmauern o. ä. sichtbare Fläche)
- Volumen Erdbewegungen (Trassenbauten)
- Nutzbare Profilbreite (Trassenbauten)
- Ausbruchfläche (Untertagsbauten)

Funktionale Einheiten (abhängig von Bauwerksart, nicht genormt):

- Wohneinheit (Wohnungsbau)
- Schülerplatz (Schulbau)
- Spitalbett (Spitalbau)
- Hotelzimmer und / oder Hotelbett (Hotelbau)
- Zuhörerplatz (Saalbau)
- Einwohnergleichwert (Kläranlagebau)
- Grossvieheinheit (Stallbau)
- Nutzflächeneinheit (verschiedene Bauwerksarten)
- Längeneinheit (Trassen- und Leitungsbau)
- usw.

5.10 Elementorientierte Mengen



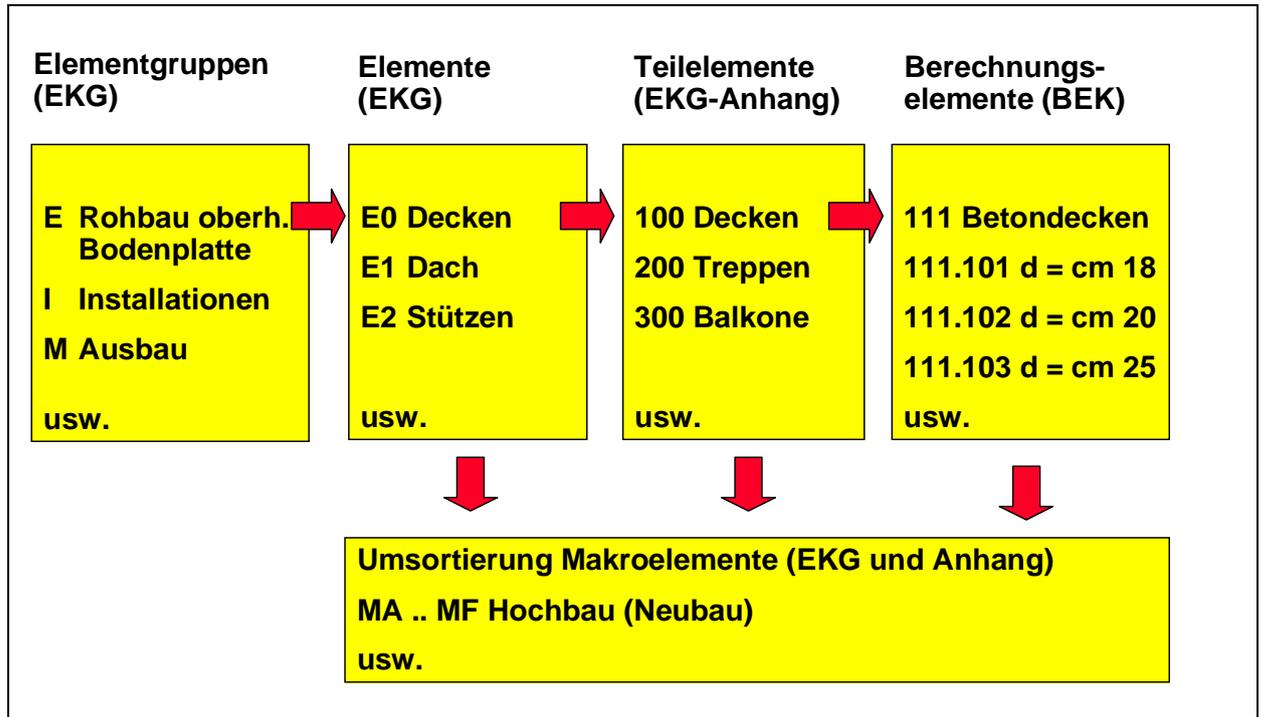
Bei den elementorientierten Mengen handelt es sich vor allem um die Mengen, die den Elementen und teilweise auch Makroelementen zugeordnet sind. In gewissen Fällen sind diese Mengen Kosten, z.B. bei den Honoraren.

Obwohl für die bauliche Ausführung bei gewissen Elementen mehrere Arbeitsgattungen oder -abläufe notwendig sind (z.B. Wandverkleidungen aus Verputz und Malerarbeit), wird die Menge nur einmal gemessen.

Wo Elemente nicht sinnvoll quantifizierbar sind, werden auch keine Elementmengen gebildet (z.B. Anpassungen bestehender Bauwerke).

Die Ausmassregeln für die Elementmengen sind sehr einfach, damit die Ermittlung auch in den allerersten Projektphasen möglich wird (z.B. Aussenwandfläche von Oberkante Decke bis Oberkante Dach).

5.11 Systematik



Elementgliederung (hierarchisch):

- Elementgruppe EKG 1-stellig
- Element EKG 2-stellig
- Teilelemente 5-stellig (EKG 2+Teilelement 3)
- Berechnungselement 8-stellig (EKG 2+3 Position+3 Unterposition)

Leistungsposition(nicht dargestellt)

- mit Elementen vernetzt (können nicht automatisch zugeordnet werden)
- Baukostenplan BKP oder Kapitelgliederung NPK
- Leistungsposition

6 DIAGNOSE

6.1 Bauerneuerung und Umbau

Bauerneuerungs- und Umbauprojekte sind häufig komplexer als Neubauprojekte und benötigen einen zusätzlichen Arbeitsschritt zur Beurteilung der bestehenden Bausubstanz und ihres Zustandes.

Die allgemein in der Schweiz angewandten Methoden zur Diagnose von Gebäuden (z.B. MER, Grobdiagnose IPBau usw.) sind Insellösungen und eignen sich nur für einen einfachen Gebäudetyp oder für begrenzte Fragestellungen.

Schon im Rahmen des schweizerischen Impulsprogramms wurde darum versucht, die IP-Bau-Grobdiagnose für Wohnbauten zu überarbeiten und auf andere Gebäudearten auszuweiten.

Die Arbeit wurde unterbrochen zu Gunsten einer breit abgestützten Forschungsprojekt für ein gebäudetypenneutrales Diagnose-Methode.

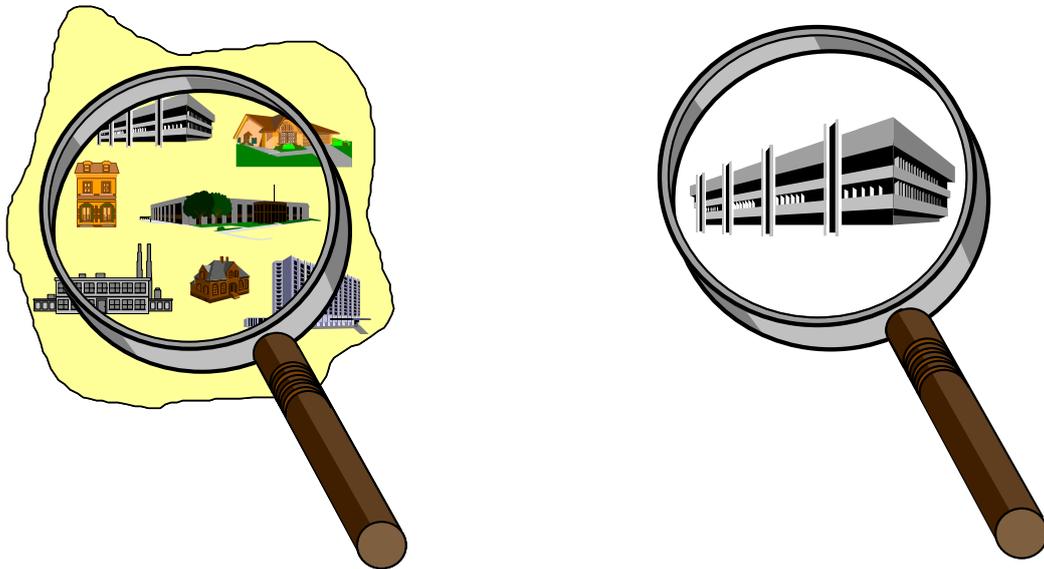
6.2 Das Forschungsprojekt DUEGA

Diagnosemethode für die
Unterhalts- und
Erneuerungsplanung verschiedener
Gebäude-
Arten

Das Forschungsprojekt wurde vom damaligen Zentral Schweizerischen Technikum ZTL durch Professor Bruno Scheuner bei der KWF (Kommission für Förderung der wissenschaftlichen Forschung KWF, heute Kommission für Technologie und Information KTI) eingereicht. Das Gesuch war erfolgreich und das Projekt konnte mit Unterstützung von privaten Financiers und Verbänden (50% private Finanzierung) realisiert und 1997 abgeschlossen.

Nach Abschluss des Forschungsprojekts und einer umfangreichen Testphase durch verschiedene Planungsgruppen aus Architekten, Bauökonomern und Immobilienökonomern wurde anfangs Jahr 2000 ein Anhang zur EKG publiziert mit Definitionen für Teilelemente und Erneuerungsmakro.

6.3 Aufgabenbereich 'Diagnose'



Die Zielformulierungen für unterschiedliche Beteiligte sind verschieden, können aber durch die "Top-Down" Arbeitsweise (abgestuftes Vorgehen vom Groben ins Feine; Ausführung anhand vorhandener Informationen und Kostenrelevanz) in einer gemeinsamen Systematik mit Schnittstellen zu allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen integriert werden.

Mit der nach diesem Konzept gegliederten DUEGA-Methode kann somit für die Portefeuille-Analyse wie auch für die Diagnose eines Einzelobjekts die gleiche Systematik angewendet werden.

Analyse Portefeuille:

- Unterhalts- und Erneuerungsplanung
- für Ziel- und Strategieformulierungen
- Auswertung/Analysen

Diagnose Einzelobjekt:

- Unterhalts- und Erneuerungsplanung
- Machbarkeitsstudie
- Problemanalyse
- Vorprojekt
- Projekt
- Auswertung / Analysen

6.4 Duega Stufe 1 Grobelemente

Die dreistufige Gliederung gestattet jeweils den richtigen, objektspezifischen Informationsgrad zu wählen. Zudem gestattet sie, Detailinformationen in einer übersichtlichen Form zu verdichten und auch differenzierte Kennzahlen für unterschiedliche Zwecke zu bilden.

Die erste Stufe (Grobelemente) besteht aus DUEGA-Makroelemente und Elementgruppen.

DUEGA-Makro/Elementgruppen für Diagnose		Bezug		Elemente
DA	Grundstückwerb, -finanzierung	m2	GSF	A0, A3
DB	Erschliessung, Entsorgung Grundstück	m2	GSF	A1, A2, A4, A5
DC	Vorbereitung Baugrund	m2	GSF	B0 .. B6
DD	Tiefengründungen, Baugrubenabschlüsse	m2	BOF	B7 + B8
D	Rohbau: bis Oberkante Bodenplatte	m2	BOF	D0..D3
DE	Rohbau: Aussenwände, Dach	m2	DWF	E1, E3, E4, E5
DF	Rohbau: Decken, Innenwände	DG	GF	E0, E2, E6
DG	Uebriger Rohbau	m2	HNF	C0, C1, C2, E7
DH	Elektrische Anlagen	m2	EBF	I0, I1, I7
DI	Heizung, Lüftung	m2	EBF	I2, I3
DK	Wasser-, Abwasser-, Gasanlagen	m2	HNF	I4, I8
DL	Uebrige gebäudetechnische Anlagen	m2	HNF	I5, I6
DM	Ausbau: Oberflächen	m2	NGF	M3, M4, M5
DN	Ausbau: Einbauten, Kleinküchen	m2	HNF	M6, M7
DO	Uebriger Ausbau	m2	GF	M0, M1, M2, M8
P	Bauliche Betriebseinrichtungen	m2	HNF	P0 .. P8
T	Umgebung			T0 .. T8
Q	Betriebsausrüstung	m2	HNF	Q0 .. Q6

Die DUEGA-Makroelemente sind erneuerungsspezifische Zusammenfassungen von EKG-Elementen (gemäss SN 506 502, Ausgabe 1995). Dabei werden Elemente immer eindeutig einem Grobelement zugeordnet. Damit können bestehende Daten nach den EKG-Elementen durch Umsortierung in das DUEGA-Stufe 1 Format gebracht werden.

6.5 Die Elemente und Teilelemente

Für Stufe 2 wurden die Elemente direkt aus der Element-Kostengliederung EKG (SN 506 502, Ausgabe 1995) übernommen.

Für Stufe 3, die Teilelemente, wurde die bestehende Unterteilung des Berechnungselement-Katalogs BEK als Grundlage verwendet. Diese Unterteilung (die Abschnitte) wurde in Zusammenarbeit mit CRB an die funktionsorientierten Bedürfnisse der Erneuerungsplanung angepasst und erweitert.

Die bei DUEGA verwendeten Teilelemente werden durch CRB weiterentwickelt und mit vielen anderen Bereichen der Projektbearbeitung abgestimmt. So finden sie z.B. Anwendung auch als Bestandteile der CAD-Layerorganisation vom SIA.

DE Rohbau: Aussenwände, Dach

Stufe 2 Elemente

E1	Dächer
E3	Aussenwände Untergeschosse
E4	Aussenwände Erd- und Obergeschosse
E5	Fenster, Aussentüren, Tore

Stufe 3 Teilelemente

E5.100	Fenster, Fenstertüren
E5.200	Aussentüren
E5.300	Aussentore
E5.400	Grossflächige Verglasungen
E5.500	Schutzanlagen

Die Teilelemente wurden vom CRB in einem Anhang zur Elementkostengliederung EKG im Jahr 2000 publiziert.

6.6 Zustands- Und Massnahmecodes

Mit der Zustands- und Massnahmengliederung können Kategorien gebildet werden, damit Zustands- und Massnahmenbeschreibungen systematisch einem Code zugeordnet werden können. Damit können Informationen in einer Datenbasis gezielt abgerufen werden.

Zustand

a =	guter Zustand
b =	leichte Abnutzung
c =	grössere Abnutzung
d =	Ende der Lebensdauer

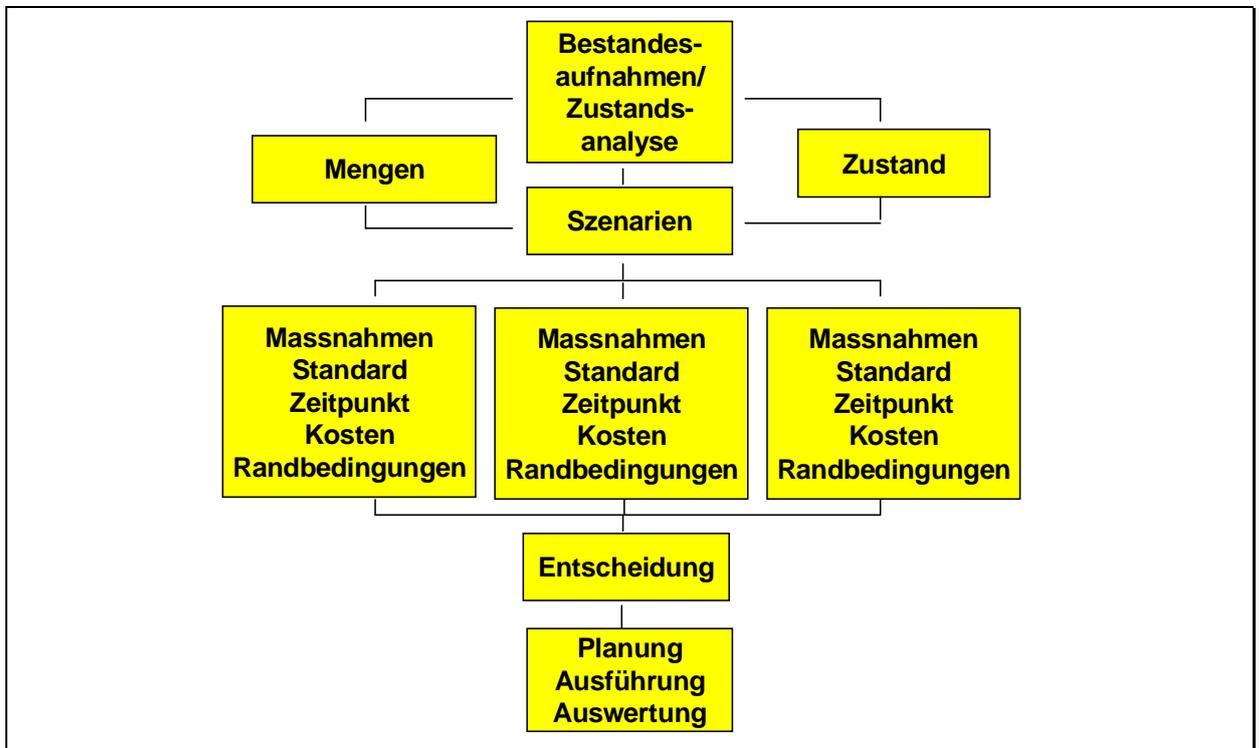
Massnahmen

0 =	keine Massnahmen
1 =	nur Unterhaltsarbeiten
2 =	kleinere Instandsetzung
3 =	grössere Instandsetzung
4 =	Ersatz

Der Zustandscode wird für die Diagnose verwendet, ist mit Buchstaben gekennzeichnet und auf vier Kategorien beschränkt.

Der Massnahmecode wird erst nach der Diagnose anhand verschiedener Szenarien für das weitere Vorgehen bestimmt, wird mit einer Zahl gekennzeichnet und ist auf fünf Kategorien beschränkt

6.7 Die Anwendung



Die verschiedenen Stufen bei der praktischen Durchführung eines Projekts sind in der Folie schematisch dargestellt

Die DUEGA-Methode befasst sich mit Unterhalts- und Erneuerungsplanung in unterschiedlichen Phasen der Bewirtschaftung, Planung und Projektierung.

Die Zielformulierungen sind je nach Phase und Beteiligten anders. Durch die "Top-Down" Arbeitsweise (abgestuftes Vorgehen vom Groben ins Feine; Ausführung anhand vorhandener Informationen und Kostenrelevanz) können die Informationen in einer gemeinsamen Systematik mit Schnittstellen zu allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen integriert werden.

Bei der Diagnose grösserer Gebäudebestände muss entschieden werden, ob alle Objekte oder nur typische, repräsentative Objekte oder sogar nur Objektteile (z.B. typische Wohnungen) Basis der Gesamtdiagnose bilden.

6.8 Zustandsbeurteilung

Code/Stufe			Text	ME	Bezug	Menge	Zustand
1	2	3					
D			Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	m2	BOF	530	a
DE			Rohbau: Aussenwände, Dach	m2	AWU	2'090	a
DF			Rohbau: Decken, Innenwände	m2	GF	2'500	a
DG			Uebriger Rohbau	m2	GF	2'500	a
DH			Elektrische Anlagen	m2	GF	2'500	b
DI			Heizung, Lüftung	m2	EBF	1'900	c
DK			Wasser-, Abwasser-, Gasanlagen	St	AAP	36	b
DL			Uebrige gebäudetechnische Anlagen	m2	GF	2'500	a
DM			Ausbau: Oberflächen	m2	NGF	2'250	
	M3		Bodenbeläge	m2	FBB	2'150	b
	M4		Wandverkleidungen	m2	FWB	4'300	b
	M5		Deckenverkleidungen	m2	FDB	2'200	
		100	<i>Verputze, Anstriche</i>	m2		1'350	d
		200	<i>Abgehängte Deckenbekleidungen</i>	m2		280	b
		300	<i>Nicht abgehängte Deckenbekleidungen</i>	m2		250	b
DN			Ausbau: Einbauten, Kleinküchen	m2	HNF	-	b
DO			Übriger Ausbau	m2	GF	-	b
P			Bauliche Betriebseinrichtungen	m2	HNF	1'200	b
T			Umgebung	m2	BUF	9'470	b

Zustandscode:
a = guter Zustand
b = leichte Abnutzung
c = grössere Abnutzung
d = Ende der Lebensdauer

Der projektspezifisch erforderliche Detaillierungsgrad und der gewünschte Umfang der Abklärungen bilden die Grundlage für die Erfassung der objekt-spezifischen Mengen und Zustände. Je nach Zielsetzung werden mehr oder weniger Daten in unterschiedlicher Tiefe erhoben.

Die Bestandsaufnahmen konzentrieren sich in erste Linie auf die Gebäudesubstanz (Rohbau, Installationen und Ausbau) und die Aussenanlagen.

Bei allen Erhebungen erfolgen die Aufnahmen vom Groben ins Feine, d.h. zuerst erfolgt eine Triage auf der Ebene der Makroelementen (Stufe 1). Nur die erneuerungstechnisch relevanten Makroelemente müssen auf den Stufen 2 und evtl. 3 vertieft bearbeitet werden.

Die Resultate der Bestandsaufnahmen (Mengen und Zustandscodes, ergänzt mit Beschreibungen, Planunterlagen, Fotos usw.) dienen einerseits als Grundlage für die Szenarien für die Instandstellung, andererseits bilden sie eine wichtige Schnittstelle für andere Berechnungen (z.B. Energiebeurteilungen)

6.9 Textbausteine (Zustandsbeschreibung)

Beispiel Makroelement

DN		Ausbau: Oberflächen	
000	.100	Ausführungsbeschreibung.	
	.101	01 Bodenbeläge.	
		02 Wandbekleidungen.	
		03 Deckenbekleidungen.	
		04 Beschreibung	
	.102	bis .109 wie .101	
	.200	Guter Zustand (a).	
	.201	01 Beläge, Bekleidungen und	m2
		Untergrund intakt.	
		02 Oberflächen sauber, gepflegt.	
		03 Beschreibung	
	.202	bis .209 wie .201	
	.300	Leichte Abnutzung (b).	
	.301	01 Beläge, Bekleidungen leicht	m2
		beschädigt, einzelne Stellen	
		von Untergrund abgelöst,	
		leicht uneben.	
		02 Oberflächen einzelne Stellen	
		beschädigt.	
		03 Beschreibung	
	.302	bis .309 wie .301	

Die Beschreibung von Zuständen und Massnahmen erfolgt, je nach Sachbearbeiter, mehr oder weniger verständlich und aussagekräftig und wird zudem unterschiedlich strukturiert. Dies macht die Suche in einer Datenbasis und die Interpretation solcher Beschreibungen schwierig.

Um dieses Problem zu beseitigen, werden Textbausteine für typische Makroelemente, Elemente und Teilelemente erstellt. (für die Beschreibung von Zustand und Massnahmen).

Der Aufbau richtet sich nach der bewährten CRB-Systematik, mit Variablen wie sie im Normpositionen-Katalog NPK verwendet werden. Damit kann der Anwender nebst einer freien Eingabe auch selber fest formulierte Texte für seine objektspezifischen Bedürfnisse zusammenstellen.

Die Zustandsbeschreibungen enthalten folgende Textbausteine:

- | | |
|---------------|----------------------------------|
| Abschnitt 100 | Ausführungsbeschreibung |
| Abschnitt 200 | Zustand a (guter Zustand) |
| Abschnitt 300 | Zustand b (Leichte Abnutzung) |
| Abschnitt 400 | Zustand c (Grössere Abnutzung) |
| Abschnitt 500 | Zustand d (Ende der Lebensdauer) |

6.10 Datenblätter

 		Makroelement und Stufe		DF	1
DF Fenster, Aussentüren und -tore					
Bauteile/Umfang			Querverweise		
Fenster, Fenstertüren, Aussentüren, -tore, Eingangsfrenten, Schaufenster-anlagen, Sonnenschutzanlagen, Vorgehängte Fassaden, Windschutz, Wintergartenverglasungen, U-Profil-, Glasbausteinverglasungen, U-Profil-, Glasbausteinverglasungen, grossflächige Verglasungen			Innentüren und Fenster siehe Makroelement DR Übrige Ausbauarbeiten. Vertiefung direkt nach Teilelemente		
a Guter Zustand			1 Instandhaltung		
Konstruktion intakt, Wärmedämmung intakt. Oberflächen intakt. Beschläge, Antrieb intakt. Schallschutz erfüllt, vorschriftsgemäss.			Oberflächen reinigen. Beschläge, Antrieb einstellen, schmieren.		
b Leichte Abnutzung			2 Kleinere Instandsetzung		
Konstruktion einzelne Teile beschädigt. Wärmedämmung leicht beschädigt. Oberflächen leicht beschädigt. Beschläge, Antrieb einzelne Teile leicht beschädigt bzw. leicht klemmend. Schallschutz zufriedenstellend.			Konstruktion richten, einzelne Teile ersetzen. Wärmedämmung einzelne Stellen ausbessern. Oberflächen einzelne Stellen ausbessern. Beschläge, Antrieb einstellen, schmieren. Schallschutz einzelne Stellen ausbessern.		

Die im DUEGA Forschungsprojekt erarbeiteten Datenblätter basieren auf dem Konzept der IP-Bau Grobdiagnose, wobei eine Papiervorlage dem Festhalten der objektspezifischen Daten diene.

Im Forschungsprojekt wurde ein CD-ROM erstellt mit MS-Access Dateien, womit ähnliche Formulare projektspezifisch auf einem an einem PC angeschlossenen Drucker ausgegeben werden. Dabei kann zwischen Standard-Listen, benutzerspezifisch markierten Makroelementen, Elementen und Teilelementen oder nach den einzelnen Codes ausgewählt werden. Texte wurden anhand der während des Forschungsprojektes entwickelten Textbausteine zusammengesetzt.

EDV-Entwicklungen im Bereich tragbare Computer werden eine EDV-Verarbeitung am Gebäude erlauben.

7 KENNZAHLEN

7.1 Kostenkennzahlen

Kostenkennzahl = Kosten : Bezugsmenge

Aus den Mengen und Kosten können verschiedene Kennzahlen ermittelt werden.

Am Beispiel Dach:

- Kosten pro m² Dach als Ganzes (Elemente)
- Kosten pro m² Dachhaut (Arbeitsgattungen)
- Kosten pro m³ Gebäudevolumen
- Kosten pro m² Geschossfläche
- Kosten als Prozent der Gebäude- oder Anlagekosten

Die Kennzahlen bieten eine Möglichkeit Erfahrungen zu quantifizieren und "Know how" zu konservieren.

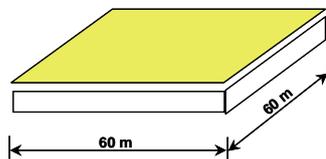
7.2 Der Formquotient

Auch aus den Mengen können Kennzahlen gebildet werden. Dies wird vor Allem dazu verwendet um die Gebäudeform mit einem sogenannte Formquotient zu quantifizieren.

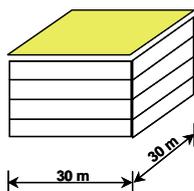
Formquotient = Elementmenge : Grundmenge

Wieder am Beispiel Dach:

- Formquotient = Verhältnis Dachfläche zu Geschossfläche
- Dachfläche = 900m²
- Geschossfläche = 3'600 m²
- Formquotient = 900:3'600 = 0.25



Geschossfläche = 3'600 m²
 Dachfläche = 3'600 m²
Formquotient:
Dach / Geschossfläche = 1.000



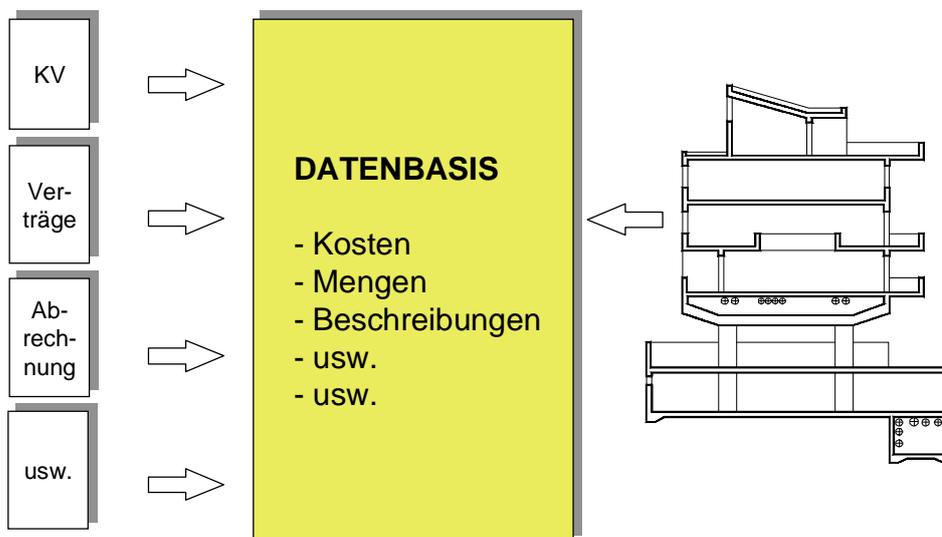
Geschossfläche = 3'600 m²
 Dachfläche = 900 m²
Formquotient:
Dach / Geschossfläche = 0.250

7.3 Kennwerte und Richtwerte

Bei den Kennzahlen wird unterschieden zwischen Kennwerten und Richtwerten:

- Kennwerte sind analytische Werte, die durch Auswertung von konkreten Bauobjekten entstehen. Sie sind historische Daten, die eine Quantifizierung von praktischer Erfahrung darstellen (Feedback).
- Richtwerte sind synthetische Werte, die anhand von Annahmen und theoretischen Überlegungen aufgebaut sind.

7.4 Kostenkennwerte (analytische Daten)



Bei den analytische Daten handelt es sich um **'Feedback'**: historische Daten, die die Tatsachen von konkreten Bauobjekten reflektieren

Grobdaten:

- Kostenzusammenstellung
- evtl. Makroelemente
- Hauptbezugsmengen
- Kennzahlen nach Hauptbezugsmengen
- Kurzbeschreibung
- Flächenarten und -anteile

Feine Daten:

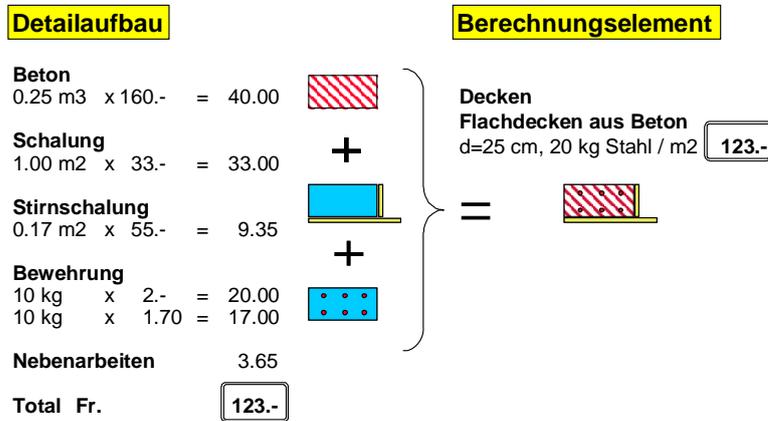
- Elementmengen und Formquotienten
- Elementkennwerte
- Ausführungsbeschreibung
- Eigenschaften wie Lasten, K-Werte, Schalldämmwerte usw.

Detailinformationen:

- Berechnungselemente
- Daten nach Arbeitsgattungen, Schwerpunktpositionen und Leistungspositionen

7.5 Aufgebaute Elementdaten (Richtwerte)

Bei aufgebauten Daten handelt es sich um "Feed forward", dh. einen Blick in die Zukunft. Die Richtwerte sind synthetisch, d.h. sie werden anhand theoretischer Überlegungen ermittelt.



Besondere Eigenschaften:

- sie können erstellt werden, wenn keine Erfahrungswerte vorliegen (d.h. auch für neue Konstruktionen)
- der Aufbau erfolgt nach Leistungspositionen
- nur möglich bei relativ hohem Kenntnisstand der Ausführung
- basieren auf Annahmen, vor allem bei Nebendarbeiten
- können sich über mehrere Arbeitsgattungen erstrecken
- bilden die Schnittstelle zwischen planungsorientierten Elementen und ausführungorientierten Leistungspositionen
- Elemente können nach Ausführungsarten vertieft werden

7.6 Kennzahlen nach Flächenarten

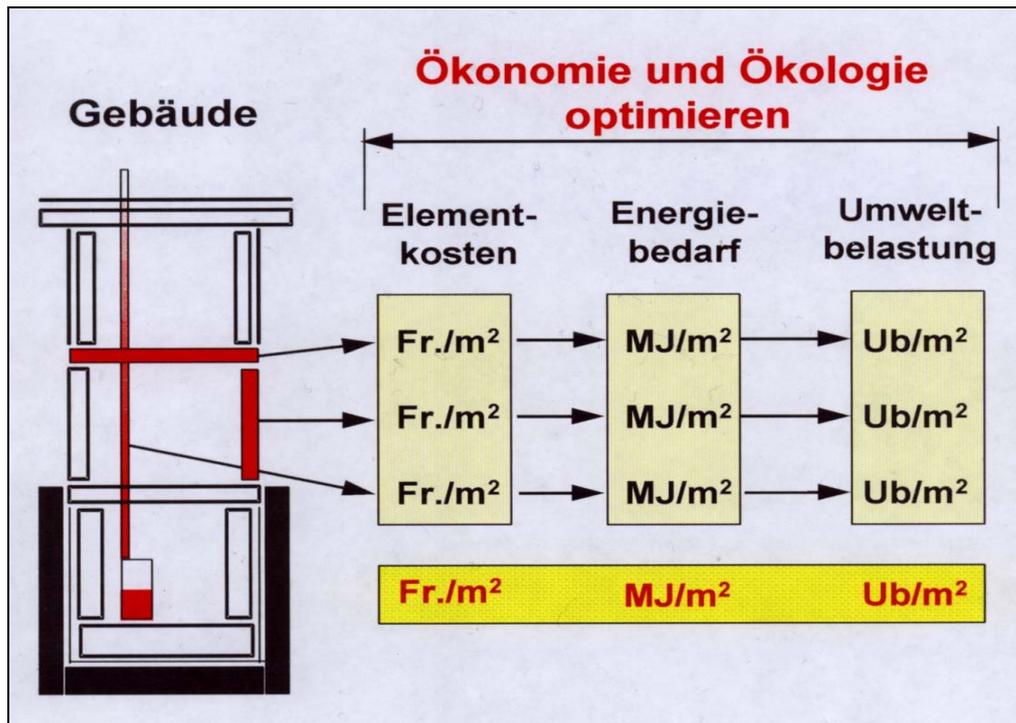
Kostenkennzahlen können auch mit Kennzahlen für die Flächenarten ergänzt werden. Dabei erfolgen normalerweise Auswertungen der Flächen z.B. im Verhältnis zu Geschossfläche, Hauptnutzfläche und funktionaler Einheit.

FLÄCHENARTEN	EH	MENGE	/GF	/HNF	/FE
Hauptnutzfläche	HNF m2	6'161	0.47	1.00	25.67
Nebennutzfläche	NNF m2	1'589	0.12	0.26	6.62
Nutzfläche	NF m2	7'750	0.60	1.26	32.29
Verkehrsfläche	VF m2	3'134	0.24	0.51	13.06
Funktionsfläche	FF m2	1'224	0.09	0.20	5.10
Nettogeschossfläche	NGF m2	12'108	0.93	1.97	50.45
Konstruktionsfläche	KF m2	896	0.07	0.15	3.73
Geschossfläche	GF m2	13'004	1.00	2.11	54.18
Gebäudevolumen	GV m3	51'300	3.94	8.33	213.75
Funktionale Einheiten:					
Anzahl Spitalbetten	FE St	240	0.02	0.04	1.00

Auch das Volumen liefert interessante Kennzahlen wobei zu beachten ist, dass Gebäudevolumen GV nach SIA 416 keinerlei Zuschläge enthält (im Gegensatz zum heute nicht mehr gültigen Rauminhalt nach SIA 116).

Mit solchen Kennzahlen lassen sich anhand eines Raumprogramms (meistens bestehend aus Hauptnutzfläche und Teile der Nebennutzflächen) Zielwerte für Geschossfläche und Gebäudevolumen aus Vergleichsobjekten ableiten.

7.7 Ökonomie und Ökologie

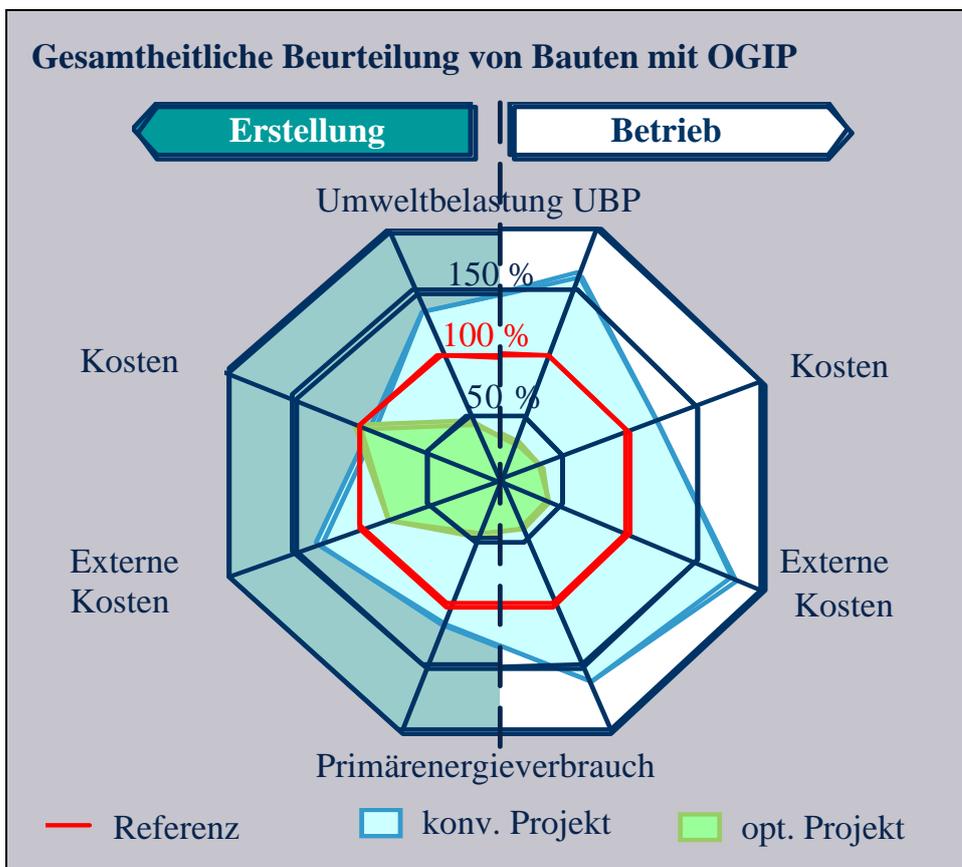


Weitere Kennzahlen im Bereich Ökonomie und Ökologie liefert das Forschungsprojekt OGIP. Die damaligen Projektpartner umfassten die ETH Lausanne, die UNI Karlsruhe, die ETH Zürich, die Koordinationsgruppe des Bundes für Energie- und Ökobilanzen, t.h.e. Software GmbH und CRB. Die Resultate des Forschungsprojektes wurden seither mit Unterstützung der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA weiterentwickelt (siehe www.ogip.ch).

OGIP ist ein Hilfsmittel zur Optimierung der Gesamtanforderungen (Kosten/Energie/Umwelt); ein Instrument der Integralen Planung. Dabei kommt ein standardisiertes Verfahren zur Anwendung zur Berechnung von Kosten und Kennwerten für direkte und externe Baukosten, graue Energie und Umweltbelastung.

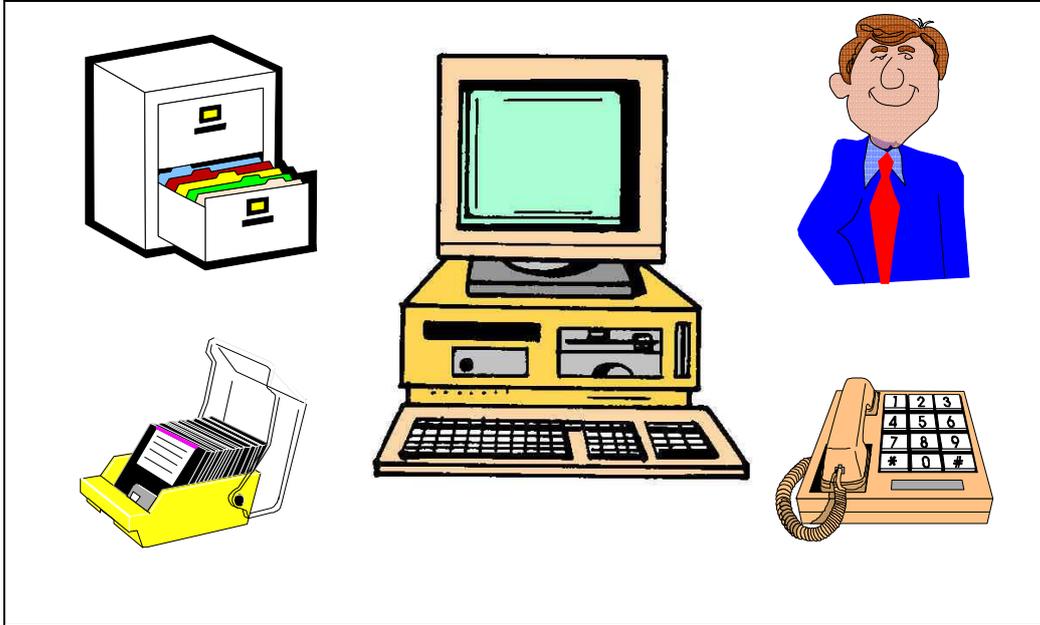
Das Instrument baut auf die Elementmethode auf und quantifiziert die Kosten, den Energiebedarf und die Umweltbelastung der einzelnen Konstruktionen. Die Methodik basiert auf Daten aus dem von CRB herausgegebenen Berechnungselementen-Katalog (BEK), dessen Leistungspositionen und einer zusätzlichen Komponentendatenbasis. Die Berechnung des Energieverbrauchs erfolgt nach SIA 380/1 "Energie im Hochbau" auf der Grundlage vom BEK, wobei die U-Werte individuell aufgebauter Konstruktionen automatisch vom OGIP ermittelt werden.

Ein Vergleich von Baustoffen, Konstruktionen und ganzen Gebäuden mit entsprechenden Varianten ist möglich. Der Ressourcenverbrauch wird in gegenseitiger Abhängigkeit optimiert und grafisch dargestellt.



8 DATENSAMMLUNGEN

8.1 Strukturierte Datenbasen



Eine strukturierte Datenbasis bietet die Möglichkeit, vorhandene Daten geordnet abzulegen und Vergleichsdaten nach bestimmten Kriterien schnell zu suchen.

Beispiele:

- Bauwerksart
- Projektgrösse
- Element
- Ausführungsart
- Region

Bei der Strukturierung von Sammlungen solcher Daten soll auf aussagekräftige Daten im komprimierten Format geachtet werden (keine Zahlenfriedhöfe).

CRB-Datenbasen:

- Baukostenkennwert-Katalog BKK (Kennwerte)
- Berechnungselement-Katalog BEK (Richtwerte)

Im Ausland sind Sammlungen auch erhältlich, zT direkt über Internet aufrufbar. Beispiele sind:

- Building Cost Information Service BCIS (UK)
- Baukosteninformationszentrum BKI (Deutschland)

Die nachfolgenden Beispiele richten sich nach der schweizerischen Elementkostengliederung EKG (SN 506 502) und stammen aus dem Hochbaubereich.

8.2 Grobauswertungen

Die erste Grobauswertungen erfolgen anhand der wichtigsten Eckdaten eines Projektes und bilden mit wenig Aufwand sehr wertvolle Vergleichsdaten.

Objekt	Beispiel Büroneubau					
Lage	Zürich		Status:	prov. Abrechnung		
Projektart	Neubau		BWA:	Bürobauten mit einfachen Anforderungen		
Preisstand	1. April 1999		Index:	112.9 (Indexbasis ZH 1988=100)		
FE1	Anzahl Arbeitsplätze	St		GF SIA 416	RI SIA 116	/FE1 /FE2
FE2	Bürofläche	m2	Mengen >	3'986	13'968	112 2'214
Kosten		Betrag	%	Fr/m2 GF	Fr/m3 RI	Fr/FE1 Fr/FE2
- Anlagekosten (inkl. MWSt)	Fr.	8'620'000	100.0%	2'163	617	76'964 3'893
- Gebäudekosten BKP 2 (ohne MWSt)	Fr.	6'964'000	80.8%	1'747	499	62'179 3'145
Beschrieb	Neubau mit Untergeschoss, Erd- und vier Obergeschosse, sowie ein Attikageschoss. Ausführung in massivbauweise, voll ausgebaut. Grossraumbüros ohne Klimatisierung.					

Gegenüberstellungen von solchen Daten bilden eine übersichtliche Grundlage für Plausibilitätsprüfung.

Beispiel Gegenüberstellung Gebäude- und Anlagekosten

Aufindexierte Kennzahlen, Gebäudekosten BKP 2 (ohne Mehrwertsteuer)						
Indexstand (Basis ZH 1988 = 100%) 122.7						
Objekt	m2 GF	m3 RI	RI/GF	BKP 2 Fr./m2	BKP 2 Fr./m3	Anlagek. /BKP2
Ingenieurschule HTL in Chur	8'458	36'000	4.26	2'631	618	158%
Kantonale Bauernschule Uri	3'445	14'935	4.34	2'694	622	139%
Ecole cantonale	2'291	11'647	5.08	2'584	508	131%
ECC / Extension du Collège Calvin	16'700	65'670	3.93	2'520	641	160%
Ecole cantonale de langue française	8'579	38'200	4.45	1'993	447	124%
Arbeits-, Hauswirtschaftssemi. Gossau	8'676	34'345	3.96	1'870	472	129%
Schweiz. Inst. f. Berufspäd. Zollikofen	7'715	34'233	4.44			
HWV, Winterthur	10'607	45'230	4.26	3'188	748	116%
Höhere Fachschule für Tourismus, Samedan	1'679	7'080	4.22	3'062	726	165%
Bât. de Biologie, Lausanne-Dorigny	11'870	62'320	5.25	2'550	486	124%
Veterinär-med. Fak. Uni Bern	753	4'350	5.78	4'698	813	127%
Bibliothèque du Pâquis, Genève	1'520	7'520	4.95	2'177	440	105%

8.3 Auswertungen nach Elementgruppen

Eine erste Kostenübersicht nach der Hauptstruktur der Elementkostengliederung EKG, kann häufig direkt aus der Bauabrechnung oder aus einer Kostenzusammenstellung nach Baukostenplan BKP abgeleitet werden.

A Grundstück	BKP 00..06 + 10
B Bauvorbereitung	BKP 11..17
C..E Gebäude-Rohbau	BKP 20..22 +272.4
I Installationen/Transportanlagen	BKP 23..26 - 258
M Gebäude-Ausbau	BKP 27..28 + 258 – 272.4
P Bauliche Betriebseinrichtungen	BKP 30..38 - 358
Q Betriebsausrüstungen	BKP 358 + 93 + 96
R Ausstattungen	BKP 90..92 + 94 +97
T Umgebung	BKP 40..48
V Baunebenkosten	BKP 50..56 + 98
W Honorare	BKP X9
X Übergangskonten/Unvorherges.	BKP 58
Z Mehrwertsteuer	BKP 57

Daraus sind Grobauswertungen nach den objektspezifischen Grundmengen oder nach Prozentanteilen möglich.

Objekt	Beispiel Büroneubau	Lage	Zürich			
Projektart	Neubau	Status	prov. Abrechnung			
Preisstand	1. Apr 99	Bauwerksart	Bürobauten mit einfachen Anforderungen			
Funktionale Einh. FE	Anzahl Arbeitsplätze	Indexstand	112.90	(Indexbasis ZH 1988=100)		
KOSTENZUSAMMENSTELLUNG (ELEMENTGRUPPEN)			%	/m2 GF	/m3 RI	/FE
				3'986	13'968	112
A	Grundstück (BKP 00..06+10)	20'000	0.2%	5.02	1.43	178.57
B	Bauvorbereitung (BKP 11..17)	50'000	0.6%	12.54	3.58	446.43
C..E	Rohbau-Gebäude (BKP 20..22)	3'232'000	37.5%	810.84	231.39	28'857.14
I	Install. und Transportanlagen (BKP 23..26)	1'234'000	14.3%	309.58	88.34	11'017.86
M	Ausbau Gebäude (BKP 27+28)	1'341'000	15.6%	336.43	96.01	11'973.21
P	Baul. Betriebseinrichtungen (BKP 30..38)	0				
Q	Betriebsausrüstung (BKP 358+93+96)	0				
R	Ausstattung (BKP 90..92+94+97)	0				
T	Umgebung (BKP 40..48)	203'000	2.4%	50.93	14.53	1'812.50
V	Baunebenkosten (BKP 50..56+98)	350'000	4.1%	87.81	25.06	3'125.00
W	Honorare (BKP X9)	1'209'000	14.0%	303.31	86.55	10'794.64
X	Übergangskonten, Unvorherges. (BKP 58)	380'000	4.4%	95.33	27.21	3'392.86
Z	Mehrwertsteuer (BKP 57)	601'000	7.0%	150.78	43.03	5'366.07
Anlagekosten		Fr. 8'620'000	100.0%	2'162.57	617.12	76'964.29
C..M	Gebäudekosten (ohne Honorare)	5'807'000	67.4%	1'456.85	415.74	51'848.21
W2	Honorare Gebäude (BKP 29)	1'157'000	13.4%	290.27	82.83	10'330.36
Gebäudekosten BKP Hauptgruppe 2		Fr. 6'964'000	80.8%	1'747.11	498.57	62'178.57

8.4 Grob- oder Makroelemente

KOSTENZUSAMMENSTELLUNG		Betrag	ME	Menge	Kennwert	Menge /GF
A	Grundstück	20'000	m2 GSF	2'860	6.99	0.718
B	Bauvorbereitung	50'000	m2 GSF	2'860	17.48	
MA	Rohbau bis OK Bodenplatte	326'000	m2 BOD	1'140	285.96	0.286
MB	Aussenwände	1'686'960	m2 AWF	2'523	668.63	0.633
MC	Dächer	364'565	m2 DCH	1'009	361.31	0.253
MD	Übriger Rohbau (ohne Haustechnik)	804'475	m2 GF	3'986	201.83	
ME	Haustechnik inkl. Roh- und Ausbau	1'344'000	m2 GF	3'986	337.18	
MF	Ausbau (ohne Haustechnik)	1'281'000	m2 GF	3'986	321.37	
P	Bauliche Betriebseinrichtungen	0	m2 HNF	2'202	0.00	0.552
Q	Betriebsausrüstung	0	m2 HNF	2'202	0.00	
R	Ausstattung	0	m2 HNF	2'202	0.00	
T	Umgebung	203'000	m2 UMF	2'088	97.22	0.524
V	Baunebenkosten	350'000	Fr. B..T	6'060'000	5.78%	
W	Honorare	1'209'000	Fr. A..T	6'080'000	19.88%	
X	Übergangskonten, Unvorhergesehenes.	380'000	Fr. A..W	7'639'000	4.97%	
Z	Mehrwertsteuer	601'000	Fr.	8'019'000	7.49%	
Anlagekosten		Fr. 8'620'000	m2 GF	3'986	2'162.57	

Die Auswertung nach Grob- oder Makroelementen und Elementgruppen bedingt meistens eine Aufteilung von unternehmerorientierten Unterlagen.

Viele Zahlen können direkt aus einer BKP-Aufteilung übernommen werden und müssen nicht aufgeteilt werden. Grosse Ausnahme bilden die Baumeisterarbeiten mit folgenden immer noch überblickbaren Aufteilungen:

- B Bauvorbereitung
- MA Rohbau bis Oberkante Bodenplatte
- MB Aussenwände
- MC Dächer
- MD Übriger Rohbau
- ME Haustechnik (ergänzende Leistungen)
- MF Ausbau (Boden- und Wandbeläge)
- T Umgebung

8.5 Mengen

Kostenkennzahlen der Grobauswertungen können auch mit Kennzahlen für die wichtigsten Mengen ergänzt werden. Dabei erfolgen normalerweise Auswertungen der Flächen z.B. im Verhältnis zu Geschossfläche, Hauptnutzfläche und funktionaler Einheit.

GRUNDMENGEN				FLÄCHENVERHÄLTNISSE m2 FQ (GF)		
GSF	Grundstücksfläche	m2	2'860	Hauptnutzfläche HNF	2'202	0.552
GGF	Gebäudegrundfläche	m2	772	Nebennutzfläche NNF	839	0.210
GF	Geschossfläche (SIA 416/1993)	m2	3'986	Nutzfläche NF	3'041	0.763
AGF	Aussen-Geschossfläche	m2	177	Verkehrsfläche VF	351	0.088
GV	Gebäude-Volumen (SIA 416/1993)	m3	12'983	Funktionsfläche FF	157	0.039
RI	Rauminhalt (SIA 116/1952)	m3	13'968	Nettogeschossfl. NGF	3'549	0.890
	<i>Funktionale Einheiten:</i>			Konstruktionsfläche KF	437	0.110
FE1	Anzahl Arbeitsplätze	St	112	Fläche Bodenplatte	1'140	0.286
FE2	Bürofläche	m2	2'214	Aussenwandfläche	2'523	0.633
UF	Umgebungsfläche	m2	2'088	Dachfläche	1'009	0.253
BUF	- bearb. Umgebungsfläche	m2	2'088	Innenwände und -türen	1'673	0.420
UUF	- unbearb. Umgebungsfläche	m2	0	Deckenfläche	2'979	0.747

8.6 Elementkosten

E	Rohbau Gebäude ab OK Bodenplatte	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr/EGM	FQ/EGM	
E0	Decken, Treppen und Balkone	m ²	2'979	193.18	575'475	144.37	0.747
E1	Dächer	m ²	1'009	361.31	364'565	91.46	0.253
E2	Stützen	m	14	500.00	7'000	1.76	0.004
E3	Aussenwände UG	m ²	500	215.00	107'500	26.97	0.125
E4	Aussenwände EG /OG.	m ²	826	334.21	276'060	69.26	0.207
E5	Fenster, Aussentüren und Tore	m ²	1'197	1'055.47	1'263'400	316.96	0.300
E6	Innenwände (Rohbau)	m ²	1'006	175.94	177'000	44.41	0.252
E7	Ergänzende Leistungen	Fr.	1'234'000	4.05%	50'000	12.54	
	EGM= Geschossfläche	m2	3'986	707.73	2'821'000		
I	Installationen und Transportanlagen	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr/EGM	FQ/EGM	
I0	Starkstromanlagen	m ²	3'986	148.52	592'000	148.52	
I1	Telekommunikat. + Sicherheitsanl.	m ²	3'986	17.81	71'000	17.81	
I2	Heizungsanlagen	m ²	2'720	81.99	223'000	55.95	0.682
I3	Lufttechnische Anlagen	m ³	1'940	59.79	116'000	29.10	0.487
I4	Wasser- und Abwasseranlagen	St	66	2'303.03	152'000	38.13	0.017
I5	Spezielle Anlagen	gl			0	0.00	
I6	Transportanlagen	St	1	80'000.00	80'000	20.07	0.000
	EGM= Geschossfläche	m2	3'986	309.58	1'234'000		

Die Elementmenge, Elementgruppenmenge (EGM) und Beträge sind absolute Werte, die zur Bildung der Kennzahlen verwendet werden.

Die **Kennwerte** sind direkte, weitgehend formunabhängige Aussagen über die Ausführungsqualität der entsprechenden Elemente. Für Elemente mit Kosten als Elementmenge sind die Kennwerte pro Elementeinheit Prozentzahlen. So werden z.B. die Kosten für Element E7 Ergänzende Leistungen (für Haustechnik) als Prozente der Gesamtkosten der Haustechnik ausgewertet.

Der **Formquotient** ist eine Verhältniszahl mit Auskunft über die Form unabhängig von Kosten oder Qualität. Er liefert einen Kennwert (Elementmenge:Elementgruppenmenge) über die Kompaktheit des Baukörpers bzw. über die Aufteilung der Umgebungsflächen (nur bei geometrischer Einheit der Elementmenge).

Die Kosten pro Einheit Elementgruppenmenge (**Fr/EGM**) sind Mischwerte, die durch die Gesamtgrösse, die Form und die Qualität beeinflusst werden.

8.7 Auswertung nach Teilelementen

Im Umbaubereich ist es häufig sinnvoll die Elemente nach Teilelementen vertieft zu analysieren.

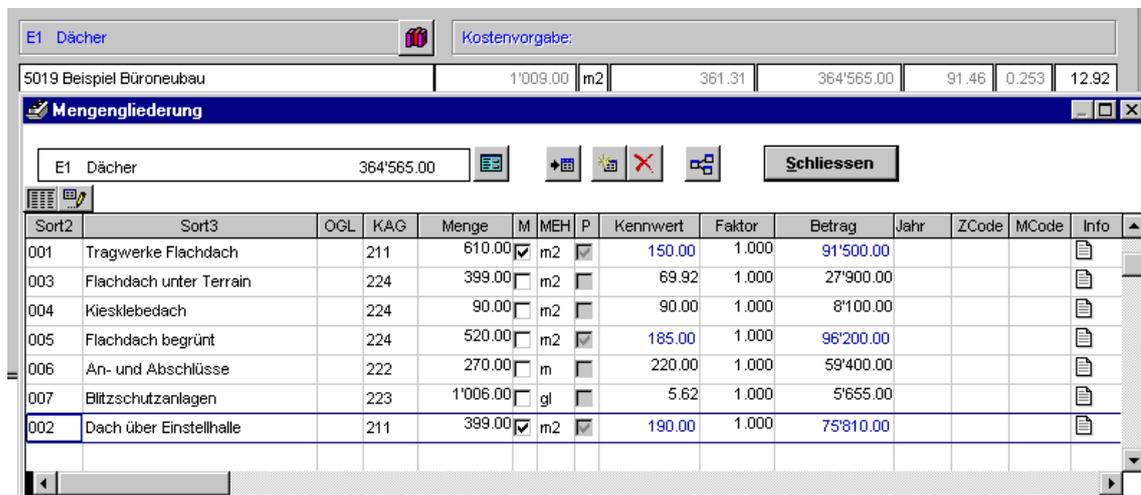
Beispiel (aus Forschungsprojekt DUEGA)

E5100	Fenster, Fenstertüren	m2	Kennw.	Betrag	Massnahme
	DUEGA: Caserne des Officiers Demontage sämtlicher Fenster in Unter-, Erd- und Obergeschossen, sowie Montage der neuen Holz-Metallfenster inkl. Anschlüsse sowie äusseren Malerarbeiten. Diverse Leibungsausbesserungen. Wärmeschutzverglasungen $K=1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$	206	555.96	114'528	4 = Ersatz
	DUEGA: Hochhaus Waldmannstr. Demontage und Entsorgung der Fenster. Neue Holz- Metallfenster mit IV- Verglasung $1.6\text{W/m}^2, 0\text{dB}$, neue Fensterbänke aus Alu. Fenster, bestehende Metalltüren und Fenster mit 2xAcryl streichen.	2'105	396.91	835'486	4 = Ersatz
	DUEGA: Kirche Rapperswil Fenster im Schiff: Neue Rundbogenfenster aus Stahlprofilen mit IV-Kunstverglasung. Fenster Turm. Messmer, Sakristei neue Rundbogenfenster in Holz. Anstrich aller Fenster.	96	1'152.12	110'604	4 = Ersatz

8.8 Berechnungselemente

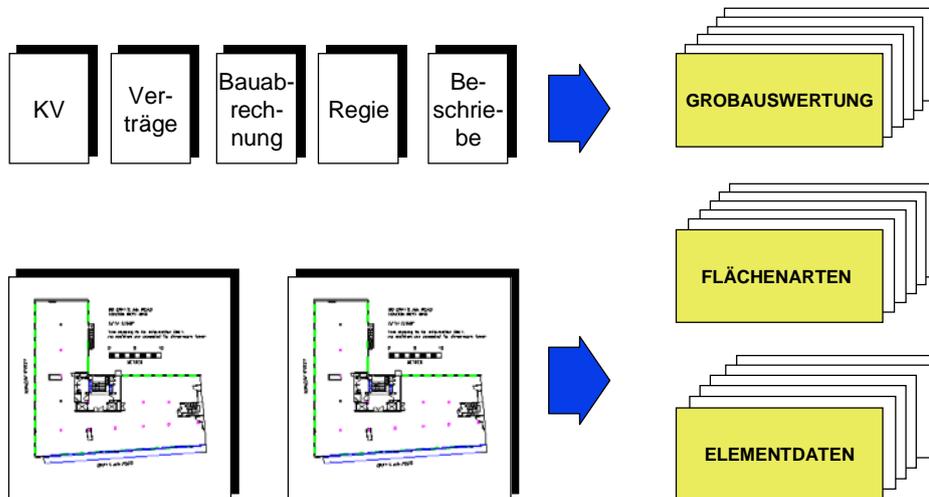
Berechnungselemente sind eine Untergliederung der Elemente, teilweise nach funktionalen Gesichtspunkten (Decken, Treppen, Balkone), teilweise nach Ausführungsarten (Betondecke, Holzdecke). Sie liefern verfeinerte Kennzahlen für bestimmte Ausführungen.

Mit einer entsprechenden Kodierung nach der Elementkostengliederung EKG und dem Baukostenplan BKP bilden die Berechnungselemente eine transparente Schnittstelle zwischen den zwei Gliederungen.



9 AUSWERTUNGEN

9.1 Eigene Daten



Mit einer systematischen Auswertung können die Erfahrungen und das Projekt 'know how' in strukturierter Form für weitere Projekte zur Verfügung gestellt werden.

Die CRB-Veröffentlichung "Baukostenkennwerte-Katalog" beinhaltet eine nach Bauwerksarten gegliederte Sammlung mit einer Dokumentation die auch teilweise auf Datenträger erhältlich ist.

Im Ausland sind Sammlungen auch erhältlich, z.T. direkt über Internet aufrufbar.

Beispiele sind:

- Building Cost Information Service BCIS (UK)
- Baukosteninformationszentrum BKI (Deutschland)

Die Werte aus Fremddatenbasen bilden eine wichtige Ergänzung zu den eigenen Auswertungen, können aber diesen nie ersetzen.

9.2 Auswertungsformulare

Für die Zusammenstellung des Zahlenmaterials einer Auswertung nach EKG hat CRB Standardformulare erarbeitet. Dabei werden die Kernzahlen auf vier A4-Seiten übersichtlich zusammengestellt in zwei Stufen:

- Grobdaten auf die erste Seite
- Elementdaten auf die zweite bis vierte Seite

Ähnliche Standardformulare existieren beim Baukosteninformationszentrum BKI für Auswertungen nach DIN 276.

Solche Formulare können leicht in Tabellenkalkulationsprogrammen erstellt und die Auswertung der Kennzahlen weitgehend automatisiert werden. Für die Beurteilung und Wiederverwendung der Kennzahlen müssen sie mit textlichen und grafischen Informationen ergänzt werden.

CRB-Auswertungsformulare Hochbau

Hochbau:
Baukostenanalyse
nach EKG

Bauvorhaben

Bauherr

Planung, Bauleitung

Ort, Datum
Unterschrift
Preisstand
Planungsstand

Kostenzusammenstellung (Elementgruppen)		Grundmengen	
A Grundstück	_____	Grundstücksfläche	m ²
B Bauvorbereitung	_____	Geschossfläche	m ²
C Allgemeines zu Rohbau Gebäude	_____	Hausnutzfläche	m ²
D Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	_____	Bodenplattenfläche	m ²
E Rohbau Gebäude ab Bodenplatte	_____	Aussen-Geschossfläche	m ²
I Installationen und Transportanlagen	_____	Gebäudevolumen SIA 416	m ³
J	_____	Funktionale Einheit:	
M Ausbau Gebäude	_____	Bearbeitete Umgebungfläche	m ²
P Bauliche Betriebs-einrichtungen	_____		
Q Betriebsaus-rüstung	_____		
R Ausstattung	_____		
S	_____		
T Umgebung	_____		
U	_____		
V Bauebenkosten	_____		
W Honorare	_____		
X Übergangskosten und Unvorhergesehenes	_____		
Y	_____		
Z Mehrwertsteuer MWST	_____		
Anlagekosten	_____		

A Grundstück	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM A
A0 Erwerb und Nebenkosten	m ²			
A1 Ver- und Entzangung des Grundstücks	m			
A2 Erschliessung Grundstück durch Verkehrsanlagen	m ²			
A3 Finanzierung vor Baubeginn	gl			
A4 Betriebsaufwand und -ertrag	gl			
A5 Bestandsaufnahmen	m ²			
EGM A = m²				

Hochbau: Baukostenanalyse nach EKG

B Bauvorbereitung	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM B
B0 Gemeinsame Baustelleneinrichtungen	gl			
B1 Rodungen, Abträge und Demontagen	gl			
B2 Def. Anpassungen bestehender Bauwerke	gl			
B3 Anpassungen bei Umgebung und Erschliessung	gl			
B4 Prov. Bauwerke	gl			
B5 Prov. Anpassungen bestehender Bauwerke	gl			
B6 Prov. Anpassungen bei Umgeb. und Erschl.	gl			
B7 Prov. Massnahmen Baugrube	gl			
B8 Spezialmaschinen und spezielle Bauvorbereitungen	gl			
EGM B = m²				

C Allgemeines zu Rohbau Gebäude	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM C
C0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen	gl			
C1 Fassadengeräte	m ²			
C2 Übrige Geräte	m ²			
EGM C = m²				

D Rohbau Gebäude bis oberhalb Bodenplatte	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM D	FQ
D0 Baugrubenaushub	m ³				
D1 Hinterfüllungen	m ³				
D2 Fundamente und Bodenplatten	m ²				
D3 Kanalisationen im Gebäude	m				
EGM D = m²					

E Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM E	FQ
E0 Decken, Treppen und Balkone	m ²				
E1 Dächer	m ²				
E2 Stützen	m				
E3 Aussenwände zu Untergeschossen	m ²				
E4 Aussenwände zu Erd- und Obergeschossen	m ²				
E5 Fenster, Aussentüren und -store	m ²				
E6 Innenwände (Rohbau)	m ²				
E7 Ergänzende Leistungen	gl				
EGM E = m²					

I Installationen und Transportanlagen	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM I	FQ
I0 Starkstromanlagen	m ²				
I1 Telekommunikations- und Sicherheitsanlagen	m ²				
I2 Heizungsanlagen	m ²				
I3 Luft- und kältetechnische Anlagen	m ³				
I4 Wasser- und Abwasseranlagen	St				
I5 Spezielle Anlagen	gl				
I6 Transportanlagen	St				
I7 Gebäudeautomation	m ²				
I8 Gasanlagen	m ²				
EGM I = m²					

Hochbau: Baukostenanalyse nach EKG

M Ausbau Gebäude	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM M	FQ
M0 Allgemeine Ausbaubarbeiten Gebäude	gl				
M1 Trennwände und Innentüren	m ²				
M2 Schutzelemente	gl				
M3 Bodenbeläge	m ²				
M4 Wandbekleidungen	m ²				
M5 Deckenbekleidungen	m ²				
M6 Einbauten und Grünanlagen (Gebäude)	gl				
M7 Klein- und Haushaltsküchen	St				
M8 Ergänzende Leistungen	gl				
EGM M = m²					

P Bauliche Betriebs-einrichtungen	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM P
P0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen	gl			
P1 Starkstromanlagen	m ²			
P2 Telekommunikations- und Sicherheitsanlagen	m ²			
P3 Heizungsanlagen	m ²			
P4 Lufttechnische Anlagen	m ²			
P5 Wasser- und Abwasseranlagen	gl			
P6 Spezielle Anlagen	St			
P7 Transportanlagen	gl			
P8 Ergänzende Leistungen	gl			
EGM P = m²				

Q Betriebsaus-rüstung	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM Q
Q0 Apparate	gl			
Q1 Festf. Aus-rüstung	gl			
Q2 Produktionsanlagen	gl			
Q3 Spezielle Inbetriebsetzung	gl			
Q4 Energieversorgung	gl			
Q5 Steuerungs- und Sicherheitsanlagen	gl			
Q6 Transportmittel	gl			
EGM Q = m²				

R Ausstattung	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM R
R0 Allgemeine Möbel	gl			
R1 Nutzungsspezifische Möbel	gl			
R2 Geräte	gl			
R3 Beleuchtungskörper	gl			
R4 Beschönerung	gl			
R5 Kleininventar	gl			
R6 Textilien	gl			
R7 Verbrauchsmaterial	gl			
R8 Künstlerischer Schmuck	gl			
EGM R = m²				

Hochbau: Baukostenanalyse nach EKG

T Umgebung	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr./m ² EGM T	FQ
T0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen und Geräte	gl				
T1 Terranngestaltung	m ²				
T2 Umgebungsbauwerke	gl				
T3 Ver- und Entsorgungslösungen im Grundstück	m				
T4 Grünflächen	m ²				
T5 Hartflächen	m ²				
T6 Einfriedungen (Umgebung)	m				
T7 Elektro- und Wasserinstallationen	gl				
T8 Ausstattung und Geräte	gl				
EGM T = m²					

V Bauebenkosten	Elementmenge	Kennwert	Betrag
V0 Allgemeine Bauebenkosten	gl		
V1 Wettbewerbe	gl		
V2 Bewilligungen und Gebühren	gl		
V3 Vergütungen an Dritte	gl		
V4 Finanzierung ab Baubeginn	gl		
V5 Bauebenleistungen	gl		
V6 Vermessung und Vermachung	gl		
V7 Kunst am Bau	gl		
EGM V = gl			

W Honorare	Elementmenge	Kennwert	Betrag
W0 Honorare Grundstückserwerb	gl		
W1 Honorare Bauvorbereitung	gl		
W2 Honorare Bauwerk	gl		
W3 Honorare Betriebs-einrichtung	gl		
W4 Honorare Betriebsaus-rüstung	gl		
W5 Honorare Ausstattung	gl		
W6 Honorare Umgebung	gl		
EGM W = gl			

X Übergangskosten und Unvorhergesehenes	Elementmenge	Kennwert	Betrag
X0 Rückstellungen	gl		
X1 Teuerung	gl		
X2 Unvorhergesehenes	gl		
EGM X = gl			

Z Mehrwertsteuer MWST	Elementmenge	Kennwert	Betrag
Z0 MWST für Grundstückserwerb	gl		
Z1 MWST für Bauvorbereitung	gl		
Z2 MWST für Bauwerke	gl		
Z3 MWST für Betriebs-einrichtungen, -aus-rüstung	gl		
Z4 MWST für Ausstattung	gl		
Z5 MWST für Umgebung	gl		
Z6 MWST für Bauebenkosten	gl		
Z7 MWST für Honorare	gl		
Z8 MWST für Übergangskosten und Unvorhergesehenes	gl		
EGM Z = gl			

Hochbau: Baukostenanalyse nach EKG

Hochbau 2008-09-22 BOEK
Hochbaukostenanalyse nach EKG
Copyright © 2008 by CRB Zürich
Hochbaukostenanalyse nach EKG

Elementgruppen und ihre Elementgruppenmengen
E: Grundstücksfläche
B: Bauvorbereitung
V, W, X, Z: Bauebenkosten
C, E, L, M: Honorare
Q: Betriebsaus-rüstung
P: Bauliche Betriebs-einrichtungen
M: Ausbau Gebäude
T: Umgebung
I: Installationen und Transportanlagen
D: Rohbau Gebäude bis oberhalb Bodenplatte
E: Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte
G: Gebäudemengen (Makroelemente)
A: Grundstück
R: Ausstattung
Z: Mehrwertsteuer MWST

CRB Auswertungsformulare Tiefbau

Tiefbau: Baukostenanalyse nach EKG
Bauvorhaben
Bauherr
Planung, Bauleitung
Ort, Datum
Unterschrift
Preisstand
Planungsstand

Kostenzusammenstellung (Elementgruppen) Grundmengen
A Grundstück
B Bauvorbereitung
F Erd- und Unterbau
G Vortrieb
H Tragkonstruktionen Kunst- und Untergrubau
I Installationen und Transportanlagen
K Entwässerungs-, Transport- und Werkleitungen
L Verkleidungen und Gewölbe Untergrubau
N Oberbau
O Ausbau Tiefbau
P Bauliche Betriebs-einrichtungen
Q Betriebsausrüstung
R Ausstattung
S
U
V Bauebenenkosten
W Honorare
X Übergangskonten und Unvorhergesehenes
Y
Z Mehrwertsteuer
Anlagekosten

A Grundstück
A0 Erwerb und Nebenkosten
A1 Ver- und Entzerrung des Grundstücks
A2 Erschließung des Grundstücks durch Verkehrsanlagen
A3 Finanzierung vor Baubeginn
A4 Betriebsaufwand und -ertrag
A5 Bestandsaufnahmen

Tiefbau: Baukostenanalyse nach EKG

B Bauvorbereitung
B0 Gemeinsame Baustelleneinrichtungen
B1 Räumungen, Abrüche und Demontagen
B2 Def. Anpassungen bestehender Bauwerke
B3 Def. Anpassungen bei Umgebung und Erschließung
B4 Prov. Bauwerke
B5 Prov. Anpassungen bestehender Bauwerke
B6 Prov. Anpassungen bei Umfeld und Ersicht
B7 Prov. Massnahmen Baugrube
B8 Spezialfundationen und spezielle Bauvorbereitungen

F Erd- und Unterbau
F0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
F1 Aushub und Abtrag
F2 Baugruben- und Böschungssicherungen, Stützungen
F3 Sicherpachungen und Filterschichten
F4 Drainagen
F5 Schuttlungen und Aufküllungen
F6 Kulturlandarbeiten und Begrünungen
F7 Transporte

G Vortrieb
G0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
G1 Ausbruch, Aushub und Abtrag
G2 Sicherungen
G3 Spezialmassnahmen im Vortrieb
G4 Transporte

H Tragkonstruktionen Kunst- und Untergrubau
H0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
H1 Gerüste
H2 Fundamente und Bodenplatten
H3 Stützen, Pfeiler und Tümpel
H4 Träger (Bogen und Seilkonstruktionen)
H5 Wände und Mauern
H6 Decken, Platten, Treppen und Konsolen
H7 Lager, Gelenke und Fugen
H8 Stiege

I Installationen und Transportanlagen
I0 Starkstromanlagen
I1 Telekommunikations- und Sicherheitsanlagen
I2 Heizungsanlagen
I3 Lufttechnische Anlagen
I4 Wasser- und Abwasseranlagen
I5 Spezielle Anlagen
I6 Transportanlagen

Tiefbau: Baukostenanalyse nach EKG

K Entwässerungs-, Transport- und Werkleitungen
K0 Allg. Baustelleneinricht. und Wasserhaltung
K1 Grabenaushub und Grabensperrung
K2 Rohrleitungen und Rinnen
K3 Kanäle
K4 Kabelrohre
K5 Schächte
K6 Spezialbauwerke
K7 Grabenauffüllung
K8 Oberirdische Leitungen

L Verkleidungen und Gewölbe Untergrubau
L0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
L1 Gerüste
L2 Sohlen
L3 Entwässerungen und Wasserableitungen
L4 Konstruktive Einbauten
L5 Verkleidungen
L6 Zwischendecken und Böden

N Oberbau
N0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
N1 Übergangs- und Fundamentalschichten
N2 Entwässerungen
N3 Abdichtungen
N4 Abschlüsse
N5 Beläge
N6 Gleise

O Ausbau Tiefbau
O0 Allgemeine Ausbauarbeiten Tiefbau
O1 Leitstrukturen und Gelände
O2 Verkehrserschließung
O3 Markierung
O4 Beleuchtungsanlagen
O5 Lärmschutzanlagen
O6 Bepflanzungen
O7 Einbauten (Tiefbau)
O8 Einbauten

P Bauliche Betriebs-einrichtungen
P0 Allgemeine Baustelleneinrichtungen
P1 Starkstromanlagen
P2 Telekommunikations- und Sicherheitsanlagen
P3 Heizungsanlagen
P4 Lufttechnische Anlagen
P5 Wasser- und Abwasseranlagen
P6 Spezielle Anlagen
P7 Transportanlagen
P8 Ergänzende Leistungen

Tiefbau: Baukostenanalyse nach EKG

Q Betriebsausrüstung
Q0 Apparate
Q1 Feste Ausrüstung
Q2 Produktionsanlagen
Q3 Spezielle Inbetriebsetzung
Q4 Energieversorgung
Q5 Steuerungs- und Sicherheitsanlagen
Q6 Transportmittel

R Ausstattung
R0 Allgemeine Möbel
R1 Nutzungsspezifische Möbel
R2 Geräte
R3 Beleuchtungskörper
R4 Beschläge
R5 Kleininventar
R6 Textilien
R7 Verbrauchsmaterial
R8 Künstlerischer Schmuck

V Bauebenenkosten
V0 Allgemeine Bauebenenkosten
V1 Werbekosten
V2 Bewilligungen und Gebühren
V3 Vergütungen an Dritte
V4 Finanzierung ab Baubeginn
V5 Bauherrenleistungen
V6 Vermessung und Vermärchung
V7 Kunst am Bau

W Honorare
W0 Honorare Grundstückserwerb
W1 Honorare Bauvorbereitung
W2 Honorare Bauwerk
W3 Honorare Betriebs-einrichtung
W4 Honorare Betriebsausrüstung
W5 Honorare Ausstattung
W6 Honorare Umgebung

X Übergangskonten und Unvorhergesehenes
X0 Rückstellungen
X1 Teuerung
X2 Unvorhergesehenes

Z Mehrwertsteuer
Z0 Grundstückserwerb
Z1 Bauvorbereitung
Z2 Geobodenbauwerk
Z3 Betriebsausrüstung
Z4 Ausstattung
Z5 Umgebung
Z6 Bauebenenkosten
Z7 Honorare
Z8 Übergangskonten und Unvorhergesehenes

Tiefbau: Baukostenanalyse nach EKG

Elementgruppen und ihre Elementgruppenmengen EGM
A Grundstücksfläche
B, F, G, R, W, X, Z Volumen Aushub, Abtrag und Schüttung, Ausrüstung
G, L, U, V, Z, Z8 Verbleibende Bauebenenmengen im Grundriss
H, K, L, N, O, P, Z, Z8 Verbleibende Bauwerksmengen im Grundriss

9.3 Vorgehen Bei der Auswertung

- **Festhalten der Objektdaten**
- **Mengenermittlung**
- **Aufteilung der Kosten nach Elementen**
- **Beschreibung nach Makroelementen**
- **Elementbeschreibung**
- **Auswertung und Analyse**

Unterlagen:

- Kostengrundlagen (KV, Verträge, Abrechnungen, Regierapporte)
- Plangrundlagen
- Beschreibungen
- weitere grafische Daten

Objektdaten:

- Allgemeine Informationen
- Indexstand
- Allgemeine Daten über Nutzung, Flächenanteile
- nicht enthaltene Kosten

Mengenermittlung:

- Grundmengen / Makroelementmengen
- Flächenarten
- Elementmengen

Aufteilung der Kosten:

- Grobkosten
- Elementkosten

Elementbeschreibung:

- Ausführungsbeschreibung nach Elementgruppen und Makroelementen
- Ausführungsbeschreibung nach Elementen

Auswertung/Analyse:

- Grobdaten
- Flächenarten
- Elementdaten

9.4 Auswertung: Allgemeine Daten

Allgemeine Objektdaten

Objekt: Beispiel 18-Familien-Haus, Pfäffikon/SZ

Projektart: NEUBAUTEN

Berechnungsart: AUSWERTUNG

Bauherr: Muster-Gesellschaft
Bahnhofstr. 54
8808 Pfäffikon/SZ

Planung: Muster-Architekt
Seefeldstr. 9
8808 Pfäffikon/SZ

Bauprog.: Baubeginn März 1995
Bauabschluss Mai 1996

Marktsituation: Starke Konkurrenz

Standort: Eben, an Zufahrtsstrasse, alle Erschliessungsleitungen nahe am Grundstück

Grundlag.: Vorprojekt vom Januar 1995

Vertragsf.: Einzelne Werkverträge

Preisstand: Okt. 1995 (Basis ZH 1988 = 100%) 114.30

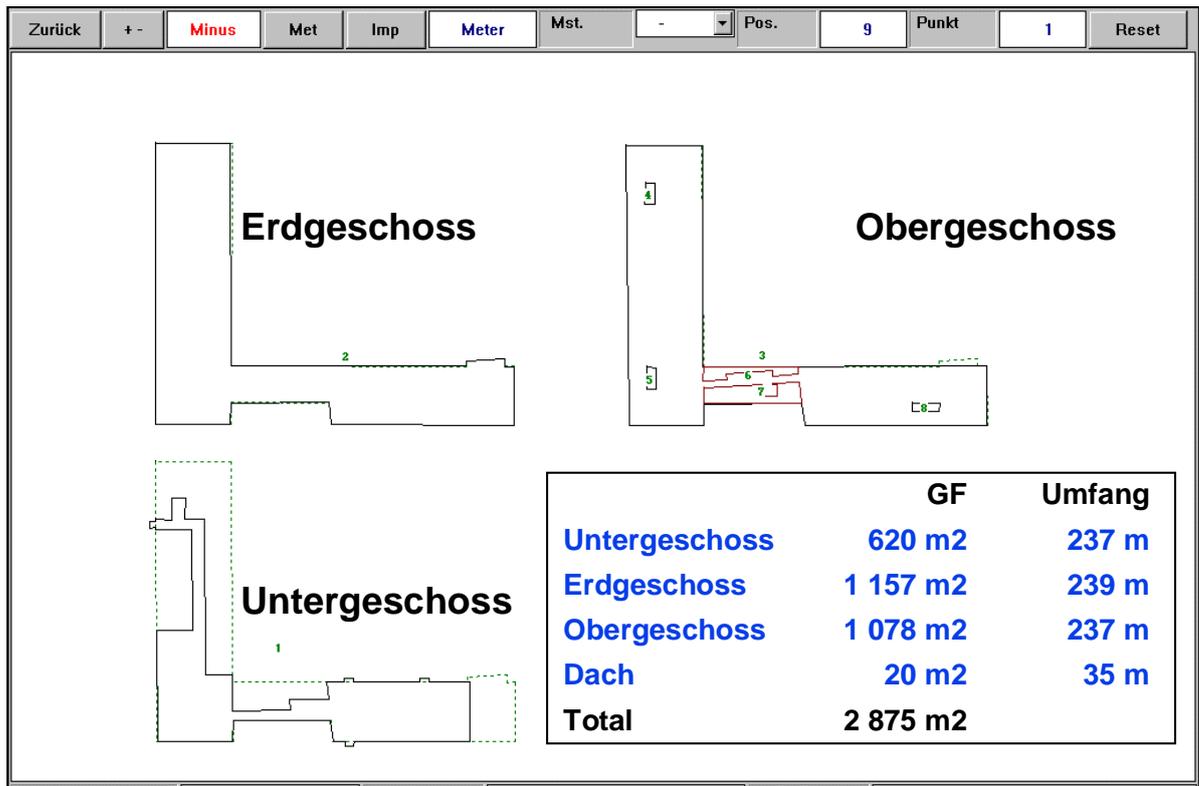
OK

Die allgemeinen Objektdaten halten die wichtigsten Rahmenbedingungen fest und müssen mit weiteren Projektinformationen ergänzt werden.

Typische Ergänzungen:

- Nutzung (z.B. Raumprogramm bzw. allgemeine Angaben über Nutzungen in den einzelnen Geschossen)
- Kostenzusammenstellungen (z.B. nach Baukostenplan und Teilobjekten)
- Flächenarten (z.B. Aufteilung der Flächen nach Geschossen und Bereichen)
- Übrige Kosten (z.B. Angaben über nicht enthaltene Kosten)
- Querverweise zu anderen Objekten

9.5 Mengenermittlung



Ausmasse sollen übersichtlich und nachvollziehbar gestaltet werden. Mit modernen Hilfsmitteln kann die Arbeit wesentlich beschleunigt werden. Beispiele sind:

- Digitalisiersysteme (Digitalisierbrett und Computer; Pläne werden auf Brett aufgespannt und Punkte abgetastet, Punktgenauigkeit +/- 0.25 bis 0.10 mm)
- Sonic Systeme (Sonicgeräte und Computer, Punkte werden mit Schallwellen bestimmt, Anwendung ähnlich wie mit Digitizer, Genauigkeit abhängig von Umgebungsfaktoren)
- Planimeter System (Planimeter mit Fadenkreuz am Ende eines Armes, Flächen werden mechanisch oder mit EDV berechnet, Genauigkeit und Plangröße beschränkt)
- CAD-Systeme (CAD für Zeichner/-innen verlangt gute CAD-Kenntnisse; Hilfsprogramme für Mengenermittlungen ohne CAD-Kenntnisse können z.B. auch von Bauführer/in verwendet werden)

Es ist darauf zu achten, dass das Programm anwenderfreundlich bedient werden kann. (Ein CAD-Zeichner kann mit komplexer Ausmass-Software umgehen - bei Personal aus der Bauleitung fehlt die diesbezügliche Ausbildung - eine einfachere Benutzeroberfläche ist notwendig).

9.6 Elementbeschreibungen

- **kurz aber aussagekräftig**
- **Anteile der verschiedenen Ausführungsarten**
- **Anforderungseigenschaften**
- **Querverweise**
- **Ergänzung mit Bildern**

Beschreibungen (textlich oder grafisch) sind eine Voraussetzung für die Wiederverwendung der gewonnenen Kennwerte.

Die Beschreibung muss Auskunft geben über den Inhalt des Elementes und den Umfang der dazugehörigen Kosten damit die Informationen interpretiert und beurteilt werden können.

Die projektspezifischen Besonderheiten sind kurz aber aussagekräftig festzuhalten:

- die verschiedenen Ausführungsarten innerhalb eines Elementes
- die mengen- und kostenmässigen Anteile
- die projektspezifischen Anforderungen (Randbedingungen wie K-Wert, Lasten, Spannweiten, Lärmschutz, Oberflächenbeschaffenheit, Betriebskosten, Rückbaukosten, usw.)
- Querverweise über Kostenverschiebungen, nicht enthaltene Kosten, usw.

9.7 Aufteilung der Kosten nach Elementen

Bauvorhaben		Einfamilienhaus ABS						
Arbeitsgattung BKP		211.5 Beton- und Stahlbetonarbeiten (NPK 313 D/ 1989)						
Pos.	Beschreibung der Arbeit	OG / PL /	EKG	Einheit	Menge	EHP		
151	Beton für Wände und Stützmauern							
.100	BH, W28 N/mm ² 30, PC kg/m ³ 300.							
.103	Wanddicke cm 21 bis 25.							
			E3	m ³	75			
			E6	m ³	115			
				m ³	190	205.00		
	Element E3 = UG-Aussenwände							
	Element E6 = Innenwände							

Durch Ergänzung der Vorausmasse mit dem EKG-Code können mit Hilfe der EDV schnell und einfach Auswertungen der Elementkosten erfolgen. Bei korrekten Vorausmassen kann damit eine hohe Genauigkeit erzielt werden.

Eine solche Aufteilung ist mit allen CRB-geprüften Programmen für NPK Bau möglich. Bei vielen Elementen ist die Zuordnung direkt zu einem Element möglich. Probleme bieten vor allem im Hochbaubereich die Unterteilung von Decken und Dächern sowie Innen- und Aussenwände. Beim Vorausmass ist der Aufwand dafür bescheiden, die Einsparung bei der Auswertung dagegen beträchtlich !

Im Gegensatz zu der Schlussabrechnung liefern die Werkverträge aktuelle Kennwerte, also echte Marktinformationen. Durch dieses Verfahren ist die Gewinnung solcher Kennwerte mit wenig Aufwand realisierbar.

Bei einer Auswertung der Werkverträge müssen die Elementdaten zudem während der Ausführungsphase nachher nicht weiter berücksichtigt werden. Bei der Schlussabrechnung müssen lediglich die Abweichungen gegenüber dem Werkvertrag quantifiziert werden (eine Begründung der Unterschiede müsste so oder so erfolgen).

9.8 Ausschreibung nach Makroelementen

(Auszug Rohbau)

Bauvorhaben	Einfamilienhaus ABS				
Makroelement	MB Aussenwände				
NPK-Kapitel	313 D/ 1989 Beton- und Stahlbetonarbeiten				
Pos.	Beschreibung der Arbeit	OG / PL	Einheit	Menge	EHP
151	Beton für Wände und Stützmauer.				
.100	BH, W28 N/mm ² 30, PC kg/m ³ 300.				
	Wandhöhe cm 151 bis 300.				
.103	Wanddicke cm 21 bis 25.		m3	75	.....
451	Schalung für Wände und Stützmauer mit direkter Abstellmöglichkeit.				
.100	Schalung Typ 1.				
.102	Schalhöhe cm 301 bis 350.		m2	300	.....

Durch die Hauptgliederung des Leistungsverzeichnisses nach Elementgruppen und Makroelementen (anstelle nach Baukostenplan BKP oder direkt nach den NPK-Kapiteln) kann die Schnittstelle Planung / Ausführung auf einfache und verständliche Art und Weise überbrückt werden.

Die Gliederung nach Elementgruppen und Makroelementen hat mehrere Vorteile:

- der Aufwand ist klein
- die Durchgängigkeit von der Kostenplanung zur Ausführung kann transparent dargestellt werden
- die Leistungsverzeichnisse bleiben übersichtlich (wenig Aufteilungen)
- eine Grobauswertung der Makroelemente und Elementgruppen ist sehr einfach
- eine spätere Detailauswertung nach Elementen wird vorgespürt

Die meisten unternehmerorientierten Ausschreibungen müssen nicht aufgeteilt werden. Grosse Ausnahme bilden die Baumeisterarbeiten mit folgenden immer noch überblickbaren Aufteilungen:

- B Bauvorbereitung
- MA Rohbau bis Oberkante Bodenplatte
- MB Aussenwände
- MC Dächer
- MD Übriger Rohbau
- ME Haustechnik (ergänzende Leistungen)
- MF Ausbau (Boden- und Wandbeläge)
- TUmgebung

Eine unternehmerorientierte Ausschreibung nach Elementen ist ebenfalls möglich, aber mit mehr Aufwand und einer Reduktion der Übersichtlichkeit verbunden.

9.9 Elementanalyse

		3	5	4	6	7
E	Rohbau Gebäude oberhalb OK Bodenplatte	Element- menge	Kennwert	Betrag	Fr/EGM	FQ/ EGM
E0	Decken, Treppen und Balkone	m2 2'452	146.21	358'500	104.18	.713
E1	Dächer	m2 1'247	245.04	305'562	88.80	.362
E2	Stützen	m 77	229.39	17'663	5.13	.022
E3	Aussenwände UG	m2 1'810	294.38	532'819	154.84	.526
E4	Aussenwände EG /OG.	m2 0		0	0.00	.000
E5	Fenster, Aussentüren und Tore	m2 503	481.23	242'060	70.35	.146
E6	Innenwände (Rohbau)	m2 2'286	93.30	213'295	61.99	.664
E7	Ergänzende Leistungen	Fr 537'850	15.77%	84'803	24.64	
<i>EGM= Geschossfläche</i>		m2 3'441		1'754'702	509.94	

1

2

- 1 Elementgruppenmenge
- 2 Elementgruppenbetrag
- 3 Elementmenge
- 4 Elementbetrag
- 5 Kennwert pro Elementeinheit (4 : 3)
- 6 Kosten pro Einheit der Elementgruppenmenge (4 bzw. 2 : 1)
- 7 Formquotient als Verhältnis der Elementmenge zur Elementgruppenmenge (3 : 1)

Die Kostenkennwerte sind direkte, weitgehend formunabhängige Aussagen über die Ausführungsqualität der entsprechenden Elemente. Für Elemente mit Kosten als Elementmenge sind die Kennwerte pro Elementeinheit Prozentzahlen. So werden z.B. die Kosten für Element E7 Ergänzende Leistungen (für Haustechnik) als Prozente der Gesamtkosten der Haustechnik ausgewertet:

$$\text{Fr. } 84'803 : 537'850 = 0.1577 = 15.77\%$$

Der Formquotient liefert einen Kennwert (Vergleichswert) über die Kompaktheit des Baukörpers bzw. über die Aufteilung der Umgebungsflächen (nur bei geometrischer Einheit der Elementmenge).

10 STUFEN DER KOSTENERMITTLUNG

10.1 Kostenermittlung aus der Sicht des Bauherrn

Kostenermittlungen dienen als wichtige Grundlage der Kostenplanung und -steuerung, basieren aber auf unterschiedlichen Grundlagen, je nach Projektphase und Beteiligten.

Für die Bauherrschaft handelt es sich um Zielwerte nach funktionalen Einheiten (Schulkosten pro Schüler) oder nach Flächenart (Benchmarks für die Hauptnutzflächenarten) oder nach Bauwerksarten (Gebäudekosten pro m2 Geschossfläche)

Kostenziele werden von professionellen Bauherren häufig anhand Kostenrichtwerten nach den Flächenarten festgelegt. Dies widerspiegelt den Wunsch nach der vorgesehenen Nutzung zu investieren. Kostenkennzahlen nach differenzierten Flächenarten innerhalb eines Projektes sind aber sehr schwierig auszuwerten, da die Zuordnung der Kosten für Rohbau, zentrale Installationen, sowie der Ausbauarbeiten zu Nebenflächen, Verkehrs- und Funktionsflächen sehr theoretisch erfolgen muss.

Beispiel einer Kostenermittlung des Bauherrn mit Baukosten-Kennzahlensystem BKKS:

Neubau		Raumprogramm	
Anz...	Bezeichnung	Richpreis	Total
2	Einzelbüro mit Besprechungszone	16.0m2	32.0m2
4	Büro mit 2 Arbeitsplätzen	20.0m2	80.0m2
	Büro mit 3 Arbeitsplätzen	24.0m2	m2
	Büro mit 4 Arbeitsplätzen	32.0m2	m2
10	Arbeitsplatz in Grossraumbüro	12.0m2	120.0m2
2	Sitzungszimmer	24.0m2	48.0m2
2	Besprechungszimmer	16.0m2	32.0m2
	Aufenthalt / Cafeteria	24.0m2	m2
2	Lager / Archiv	16.0m2	32.0m2
1	Computer-, Drucker-, Kopierraum	12.0m2	12.0m2
6	Toiletten	3.0m2	18.0m2
	Erschliessungsflächen wie Gang, Treppe	7.0%	26.2m2
Raumprogramm			400.2m2

Neubau		Parkierung	
Anzahl	Bezeichnung	Richpreis	Total
4	Parkierung	4'000Fr	16'000Fr
	Unterstand	15'000Fr	Fr
10	Garage	24'000Fr	240'000Fr
Parkierung			256'000Fr

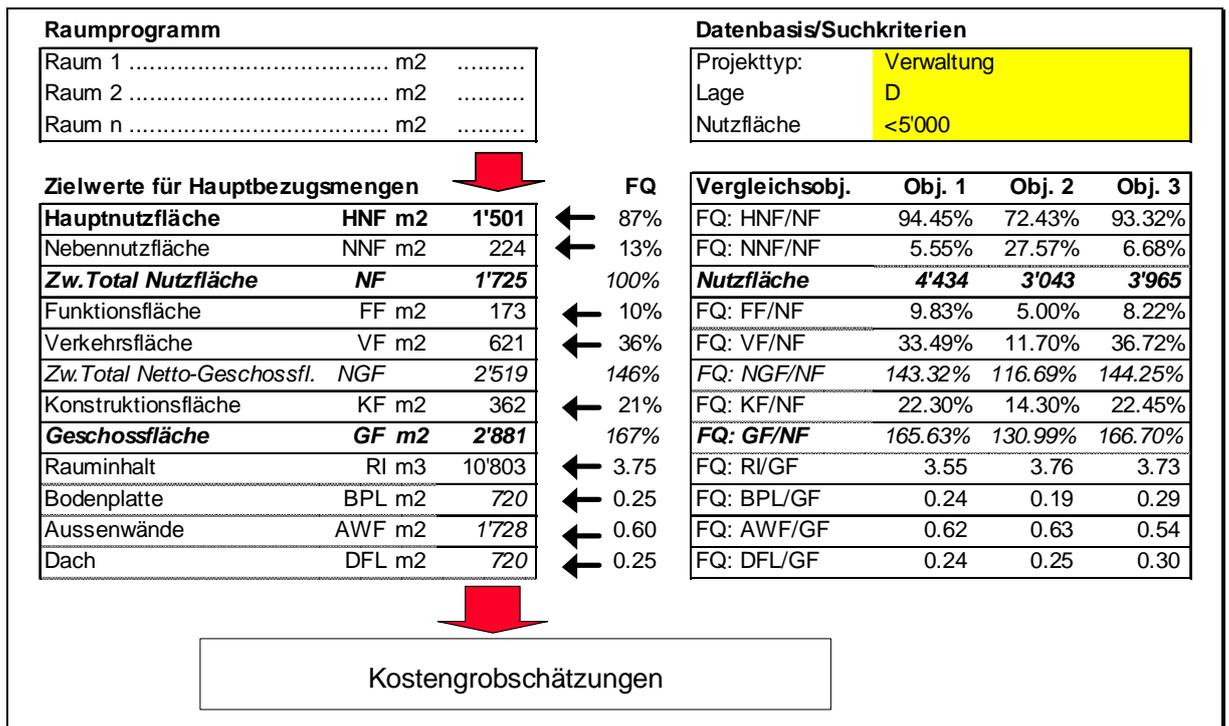


Projektdaten	
Neubau	1'622'008Fr
Raumprogramm	400.2m2
Benchmark	3'304Fr/m2
Grundstückskosten	300'000Fr
Parkierung	256'000Fr
Extras	268'000Fr
Allg. Anforderungen	Fr
Gebäudehülle	98'000Fr
Haustechnik	120'000Fr
Übrige Technik	Fr
Ausbau	Fr
Umgebung	50'000Fr

10.2 Kostenmodelle anhand Raumprogramm

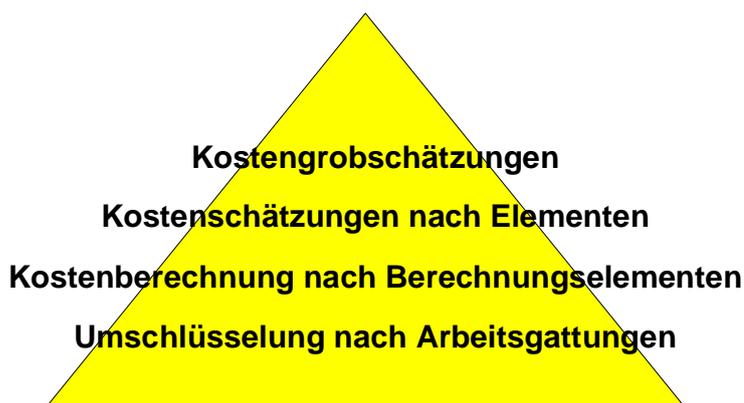
Das Raumprogramm bildet eine gute Grundlage für Kostenmodelle. Dabei werden theoretische Bezugsmengen abgeleitet von Verhältniszahlen aus Vergleichsobjekten. Anschliessend können Kostengrobschätzungen nach den herkömmlichen Kennwerten erstellt werden (z.B. Nach m2 Geschossfläche, nach m3 Gebäudevolumen oder nach Grobelementen).

Die Problematik der Vollständigkeit der Haupt- und Nebennutzflächen im Raumprogramm darf dabei nicht ausser acht gelassen werden (sind alle Nebennutzflächen wirklich enthalten?)



10.3 Kostenermittlungen während der Planungsphasen

Bei der Bearbeitung durch Architekten und Ingenieure werden die Bedürfnisse der Bauherrschaft in mögliche Lösungen umgesetzt und die Kosten durch die Planer ermittelt. Dies erfolgte bisher häufig sehr grob nach Gebäudevolumen, Bauwerksflächen oder -längen. Heute erfolgen Kostenermittlungen aber zunehmend nach Elementen und Bauteilen mit erhöhter Genauigkeit und wesentlich besserer Transparenz.



10.4 Lösungsorientierte Kostenermittlungen

Phase	Vorstudien	Vorprojekt	Bauprojekt
Art der Ermittlung	Kostengrobschätzung	Kostenschätzung	Kostenberechnung/ <u>Umschlüsselung</u>
Ebene	Elementgruppen & Makroelementen	EKG-Elemente	<u>Berechnungs-</u> <u>elemente/</u> Vergabepakete
Quellen	Eigene Daten BKK-Katalog Werkmaterial usw.	Eigene Daten BKK-Katalog <u>BfS-Daten</u> usw.	Eigene Daten <u>BEK-Katalog</u> <u>BfS-Daten</u> Offerten/Verträge usw.
Ergebnisse	EKG: - Elementgruppen - Makroelemente	EKG: - Elementgruppen - Makroelemente - Elemente	EKG: - Elementgruppen - Makroelemente - Elemente <u>BKP-Gattungen</u>
Kriterien	10 .. 15	Ca. 100	Ca. 300 .. 1'000

Zwischen jeder Stufe sind Soll-/Ist-Vergleiche vorzunehmen und die Ursachen für Abweichungen zu klären:

- Gesamtgrösse (Hauptnutzfläche/Geschossfläche/Gebäudevolumen)
- Form (Elementmengen bzw. Formquotienten)
- Qualität (Elementkennwerte)
- Komplexität (Anteil z.B. Haustechnik)
- genauere Kenntnisse
- Neubeurteilungen
- usw.

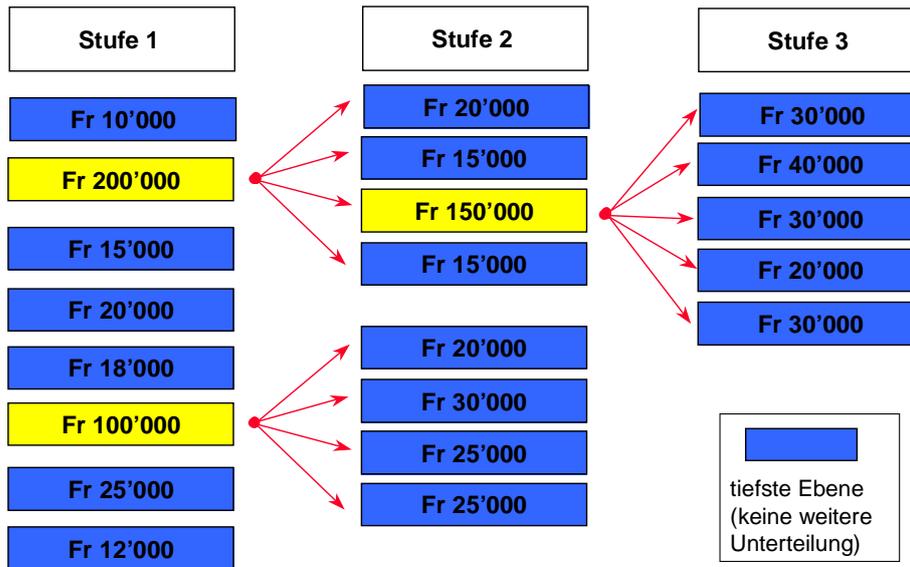
Bei der anschliessenden Ausführung wird die ausgewählte Lösung im Detail konkretisiert und anhand genauer Massenermittlungen und Beschreibungen durch die beteiligten Handwerker kalkuliert.

10.5 Top-Down Prinzip

Ermittlungen sollen nicht stur in einer Kategorie erfolgen, sondern sich nach den projektspezifischen Verhältnissen, der benötigten Genauigkeit und den vorliegenden Grundlagen orientieren.

Ein stufenweises Vorgehen gestattet sowohl die gezielte Verdichtung von Informationen als auch ein sehr effizientes Vorgehen bei der Projektbearbeitung.

Mit dem Top-Down Vorgehen für die Projektbearbeitung erfolgt eine erste Triage auf der oberen Stufe. Anschliessend werden die kostenrelevanten Teile auf der nächsten Ebene bearbeitet, hier erfolgt wiederum eine neue Triage, usw.

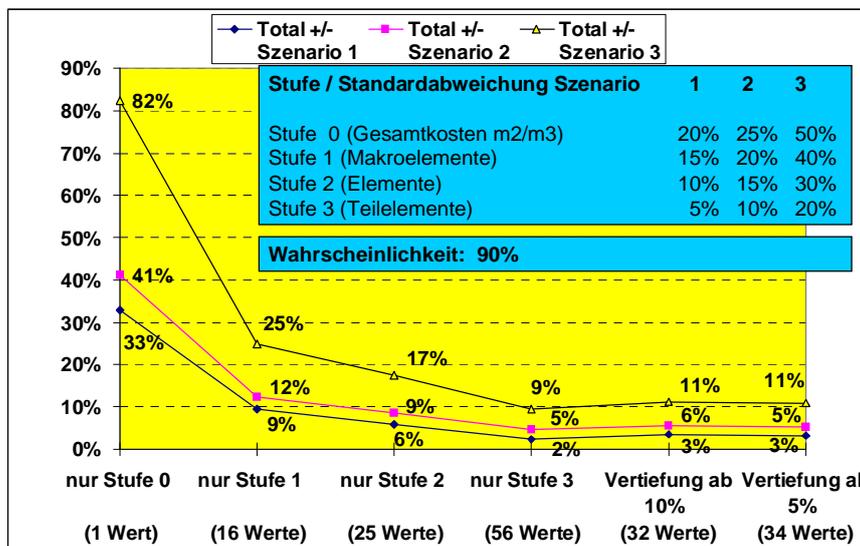


Mit der Kostenschätzung kann das Top-Down Verfahren am Besten veranschaulicht werden. Die Kosten werden zuerst auf der obersten Stufe geschätzt. Positionen, deren Beträge eine gewisse Grösse (z.B. 5% der Gesamtkosten) nicht übersteigen, werden nicht weiter vertieft. Die übrigen Positionen werden auf der nächsten Stufe vertieft und die Resultate nochmals betrachtet. Hier werden wiederum nur die Positionen, welche die festgelegte Grösse übersteigen auf der nächsten Stufe weitervertieft.

Nach der sogenannten 20/80 Regel befinden sich 80% der Kosten in 20% der Positionen. Mit dieser Methode können diese wichtigsten 20% gezielt bearbeitet und die Klumpenrisiken ausgeschaltet werden.

10.6 Top-Down Berechnungen

Im 'DUEGA' Forschungsprojekt (Diagnosemethode für die Unterhalts- und Erneuerungsplanung verschiedener Gebäudearten) wurden Simulationsberechnungen zu diesem Thema durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass für bestimmte Zielwerte wesentlich weniger Werte benötigt werden mit dem Top-Down Verfahren als mit einem systematischen Vorgehen nach Stufen.



Die Resultate der Berechnungen mit einem Wert (wie sie häufig bei Kostenschätzungen nach Gebäudevolumen oder Geschossfläche erfolgen) führt zu sehr grossen Bandbreiten (bei den drei Szenarien zwischen +/- 32% und +/- 82%).

Schon die erste Verfeinerung auf der Stufe 1 (Makroelemente) führt zu einer stark reduzierten Bandbreite (zwischen +/- 7% und +/- 37%).

Bei Stufe 2 (Elemente) und Stufe 3 (Teilelemente) wird die Bandbreite weiter reduziert. Mit dem Top-Down Verfahren können ähnliche Resultate wie bei Stufe 2 und 3 mit wesentlich weniger Werten erzielt werden.

10.7 Zusammenstellung von Teilobjekten

Bei komplexen Projekten mit mehreren Teilobjekten kann die Kostenübersicht als Matrix dargestellt werden.

EKG	KOSTENMATRIX	TOTAL	ALLG.	PROD.	BÜRO	LAGER	ZUFAHRT
A	Grundstück	300'000	300'000				
B	Bauvorbereitung	239'000	172'000	11'000	6'000	3'000	47'000
C	Allg. Rohbauarbeiten	148'000		62'000	68'000	18'000	
D	Rohbau bis OK Bodenplatte	534'000		230'000	251'000	53'000	
E	Rohbau oberhalb Bodenplatte	4'251'000		1'780'000	1'932'000	539'000	
F	Erd- und Unterbau	107'000					107'000
H	Tragkonstruktion	138'000					138'000
I	Installationen, Transportanlagen	2'671'000		1'152'000	1'254'000	265'000	
K	Entwässerung, Leitungen	133'000					133'000
M	Ausbau (Gebäude)	2'003'000		921'000	1'003'000	79'000	
N	Oberbau	436'000					436'000
O	Ausbau (Tiefbau)	164'000					164'000
P	Betriebseinrichtungen	526'000		252'000	252'000	22'000	
Q	Betriebsausrüstung	990'000		750'000		200'000	40'000
R	Ausstattungen	394'000		100'000	244'000	50'000	
T	Umgebung	469'000	469'000				
V	Baunebenkosten	1'404'000	1'404'000				
W	Honorare	2'271'000	115'000	946'000	901'000	184'000	125'000
X	Reserven	1'200'000	110'000	565'000	427'000	98'000	
Z	Mehrwertsteuer	1'374'000	173'000	514'000	482'000	115'000	90'000
	ANLAGEKOSTEN	19'752'000	2'743'000	7'283'000	6'820'000	1'626'000	1'280'000

- vor allem bei komplexen Objekten
- Objektabgrenzungen müssen einfach und verständlich sein
- auch Teilobjekte sollen sinnvolle Kennzahlen liefern
- zu feine Unterteilung verursacht sehr viel Aufwand
- die EKG Elementgruppen gestatten auch ein Matrix über Objekte aus verschiedenen Hoch- und Tiefbausparten
- Objekt Allgemein erst am Schluss aufteilen.

10.8 Gegenüberstellung von Kennwerten

Wichtige Grundlagen für die Kostenermittlungen sind Kennwerte aus der Analyse von Vergleichsobjekten. Diese dienen einerseits als Grundlage für neue Schätzungen, andererseits für Plausibilitätskontrollen und zwar auf jede Stufe. Dabei müssen die Kennwerte aktualisiert (normalerweise anhand Indexwerte), einander gegenübergestellt und beurteilt werden.

Die Bestimmung dieser Werte braucht einiges an Erfahrung und muss durch Fachleute erfolgen. Sie kann nicht automatisiert werden, da alle Randbedingungen gezielt berücksichtigt werden müssen (Interpretation der Beschriebe !).

Gebäudekosten						Beurteilung*								
Objekt	Betrag	Fr/m2 GF	Fr/m3 RI	RI/GF	Status	Grösse	Umfang	Lage	Markt	Teuerung	Standard	Komplexität	Termine	Tendenz
Aktuelles Objekt	6'964'000	1'747.11	498.57	3.50	Schätzung	0	0	+	+	0	0	0	+	➔
Aktuelles Objekt	7'000'000	1'700.00	480.00	3.60	Benchmark	0	0	+	+	0	-	0	+	➔
Durchschnitt Vergleichsobjekte	31'980'757	1'929.32	487.83	3.99										
Vergleichsobjekt 1	6'797'656	1'732.33	397.83	4.35	Abrechnung	-	-	0	-	-	-	0	0	➔
Vergleichsobjekt 2	56'121'370	1'890.88	464.97	4.07	Verträge	-	0	0	0	0	0	-	0	➔
Vergleichsobjekt 3	10'964'324	1'345.32	365.84	3.68	Abrechnung	0	-	-	0	0	-	-	0	➔
Vergleichsobjekt 4	24'455'144	2'380.53	730.24	3.26	Abrechnung	-	+	+	0	+	+	-	0	➔
Vergleichsobjekt 5	84'528'767	3'020.93	691.78	4.37	Verträge	-	+	-	+	+	+	-	+	➔
Vergleichsobjekt 6	8'123'284	1'851.25	458.17	4.04	Berechnung	0	0	-	-	+	+	-	0	➔
Vergleichsobjekt 7	32'874'752	1'283.97	306.00	4.20	Berechnung	-	0	-	-	0	0	-	-	➔

* Beurteilung: - = günstig, 0 = durchschnittlich, + = teuer

Kurzbeschrieb	
Aktuelles Objekt	Neubau mit Untergeschoss, Erd- und vier Obergeschosse, sowie ein Attikageschoss. Ausführung in massivbauweise, voll ausgebaut. Grossraumbüros ohne Klimatisierung. Arbeitsplätze = 112 Stück, Mietfläche = 2'214 m2
Vergleichsobjekt 1	Neubau Gewerbepark mit unterirdischer Einstellhalle, Büro- und Gewerberäume, nicht ausgebaut. Mietfläche = 2'400 m2, Unterirdische Parkplätze = 213 Stück
Vergleichsobjekt 2	Neubau Bürogebäude, Grossraumbüros, einfacher Ausbau, natürlich belüftet. Keine Parkplätze.

10.9 Baupreisindizes

Als Basis für die Aktualisierung dienen meistens Baukostenindizes. Der Faktor für die Hochrechnung wird nach folgender Formel gerechnet:

Indexfaktor = Indexstand neu / Indexstand alt

Bis vor Kurzem kamen in der Schweiz die Wohnbaukostenindizes der Kantone Bern, Genf, Luzern und Zürich zur Anwendung.

Eine differenzierte Baupreisstatistik erschien zum ersten Mal im Oktober 1998 als gesamtschweizerischer Baupreisindex mit regionaler und baupartenspezifischer Unterteilung.

Die Indizes werden nach folgenden Bauwerksarten unterteilt:

- Neubau Bürogebäude
- Neubau Mehrfamilienhaus
- Renovation Mehrfamilienhaus
- Neubau Strasse
- Neubau Unterführungen

Auszüge Baupreisindex

Baupreisindex: Baugewerbe Total									
Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwestschweiz	Zürich	Ostschweiz	Zentral-schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	101.0	101.3	102.1	99.7	101.2	100.3	101.0	101.8
1999	Oktober	103.7	104.5	103.9	102.3	104.2	103.7	103.3	103.6
2000	April	105.6	106.4	105.6	104.8	107.3	104.9	105.4	106.7
2000	Oktober	108.1	109.1	107.8	108.0	108.9	107.1	108.0	108.1
2001	April	110.6	112.9	111.6	107.4	110.9	109.0	109.7	112.8
2001	Oktober	110.4	113.1	112.5	106.1	110.0	108.9	108.8	112.5
2002	April	109.7	114.5	111.6	103.6	107.9	108.3	108.5	112.6
2002	Oktober	108.7	112.7	110.1	103.7	106.0	107.6	108.4	113.7
2003	April	107.5	113.2	109.1	101.1	103.7	106.4	106.9	113.1
2003	Oktober	107.8	113.0	109.3	101.9	103.3	107.7	106.1	114.6

Baupreisindex: Hochbau									
Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwestschweiz	Zürich	Ostschweiz	Zentral-schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	100.7	101.1	101.9	99.6	100.6	100.2	100.4	100.8
1999	Oktober	103.1	104.0	103.2	102.6	103.0	102.9	102.7	102.0
2000	April	104.8	106.5	104.7	105.2	104.4	104.4	103.9	104.7
2000	Oktober	107.0	108.8	106.9	107.3	106.9	105.0	107.1	106.1
2001	April	109.0	111.5	109.5	107.5	108.7	107.9	108.6	110.0
2001	Oktober	109.2	111.4	110.7	107.4	108.9	108.2	108.1	110.3
2002	April	108.9	113.1	110.9	106.3	107.3	107.9	107.4	110.0
2002	Oktober	108.1	112.5	109.2	106.4	105.7	106.8	107.8	109.7
2003	April	106.6	112.5	108.0	104.1	104.1	105.5	105.5	108.9
2003	Oktober	106.8	111.9	108.0	103.8	104.4	106.8	105.1	110.0

Baupreisindex: Neubau Bürogebäude									
Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwestschweiz	Zürich	Ostschweiz	Zentral-schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	100.8	101.3	102.7	100.3	100.6	99.5	100.3	100.6
1999	Oktober	103.9	106.1	104.1	104.1	102.6	102.5	104.1	102.9
2000	April	105.2	107.4	105.0	106.4	103.5	103.1	105.1	106.1
2000	Oktober	107.4	109.7	107.3	108.2	106.3	103.7	108.6	106.9
2001	April	110.0	112.7	110.7	108.1	109.1	107.6	110.9	112.1
2001	Oktober	111.3	113.6	112.0	109.5	110.3	110.1	111.6	112.6
2002	April	111.3	116.9	112.9	107.8	109.1	109.1	110.5	111.6
2002	Oktober	110.3	116.0	111.1	107.8	106.9	108.2	111.5	111.4
2003	April	109.1	115.8	110.4	105.5	105.4	107.5	109.1	111.1
2003	Oktober	109.1	114.9	110.0	105.3	105.7	108.5	108.3	112.5

11 KOSTENGROBSCHÄTZUNG

11.1 Kostengrobschätzungen nach Baukostenplan BKP und Gebäudevolumen

In der Schweiz sind Kostengrobschätzungen nach den Hauptgruppen des Baukostenplans und dem Rauminhalt nach der SIA Norm 116 aus dem Jahr 1952 immer noch verbreitet. Dabei werden meistens die Gebäudekosten durch Multiplikation des Rauminhalts mit einem so genannten Kubikmeterpreis errechnet und die übrigen Kosten mit prozentualen Zuschlägen dazugezählt.

Baukostenplan BKP		Bezugsmenge		Kennzahl		Betrag
0	Grundstück			gl	Fr.	-
1	Vorbereitungsarbeiten			gl	Fr.	400'000
2	Gebäude	m3	8'800	675.00	Fr.	5'940'000
3	Bauliche Betriebseinrichtungen			gl	Fr.	320'000
4	Umgebung	m2	2'895	140.59	Fr.	407'000
5	Baunebenkosten	Fr. 1..4	7'067'000	4.00%	Fr.	282'700
9	Ausstattung				Fr.	-
Zwischentotal ohne Reserven, ohne Mehrwertsteuer						7'349'700
	Reserven für Unvorhergesehenes	Fr.	7'349'700	4.76%	Fr.	350'000
	Mehrwertsteuer	Fr.	7'699'700	7.60%	Fr.	585'000
Anlagekosten						Fr. 8'305'000

Hinweise:

- Nach BKP sind die Kosten BKP 0, 1, 2, 3, 4 und 9 jeweils inkl. Honoraranteil
- Die Kosten für Baunebenkosten werden üblicherweise wie oben, ohne Reserven und ohne Mehrwertsteuer ausgewiesen
- Rauminhalt SIA 116 ist nicht mehr gültig und seit 2003 durch Gebäudevolumen SIA 416 ersetzt.

Diese Methode ist veraltet und soll durch Kostenschätzungen nach Grob- oder Makroelementen ersetzt werden.

11.2 Kostengrobschätzung nach Grob- oder Makroelementen

Im Gegensatz zu Kostengrobschätzungen nach BKP-Hauptgruppen und Gebäudevolumen, bietet das Vorgehen nach Makroelementen die Möglichkeit, die wichtigsten Eigenschaften der Bauwerksgeometrie zu berücksichtigen. Bei Hochbauten wird die Form und Qualität der Aussenhülle besonders dargestellt.

EKG	Text		Bezugsmenge	Kennzahl		Betrag
A	Grundstück	GSF	m2	15'000	1.33	Fr. 20'000
B	Bauvorbereitung	GSF	m2	15'000		Fr. 324'000
MA	Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte		m2	1'185	281.86	Fr. 334'000
MB	Aussenwände		m2	2'522	444.49	Fr. 1'121'000
MC	Dächer		m2	1'136	332.75	378'000
MD	Übriger Rohbau	GF		2'875	193.74	557'000
ME	Haustechnik	GF		2'875	431.30	Fr. 1'240'000
MF	Ausbau Gebäude	GF		2'875	488.70	Fr. 1'405'000
P	Bauliche Betriebseinrichtungen	HNF	m2	1'400	192.86	Fr. 270'000
Q	Betriebsausrüstung	HNF	m2	1'400		Fr. -
R	Ausstattung	HNF	m2	1'400		Fr. -
T	Umgebung		m2	2'895	140.59	Fr. 407'000
V	Baunebenkosten	B..T	Fr.	6'036'000	4.22%	Fr. 255'000
W	Honorare	B..T	Fr.	6'036'000	17.54%	Fr. 1'059'000
X	Übergangskonten, Unvorhergeseh.	A..W	Fr.	7'370'000	4.75%	Fr. 350'000
Z	Mehrwertsteuer		Fr.	7'720'000	7.60%	Fr. 587'000
	Anlagekosten	m2 GF		2'875	2'888.70	Fr. 8'305'000

11.3 Kostengrobschätzung nach Makroelementen: Arbeitsschritte

- **Zusammenstellung der Projektinformation**
- **Mengenermittlung:**
- **Grundmengen**
- **Makroelementmengen**
- **Auswahl von Vergleichsobjekten**
- **Bestimmung der Kennzahlen**
- **Berechnung der Kosten**
- **Analyse der Kosten**

Allg. Projektinformation

- Wichtige Randbedingungen, Preisstand, Projektumfang, nicht enthaltenen Kosten, usw.
- analog Auswertung, aber dem Projektstand entsprechend detailliert

Mengenermittlung

- Ausmass bzw. Schätzung der Hauptbezugs- und Makroelementmengen

Vergleichsobjekte:

- müssen nicht für alle Elementgruppen bzw. Makroelemente vergleichbar sein
- Kennwerte müssen aktualisiert werden (z.B. nach Indexstand)

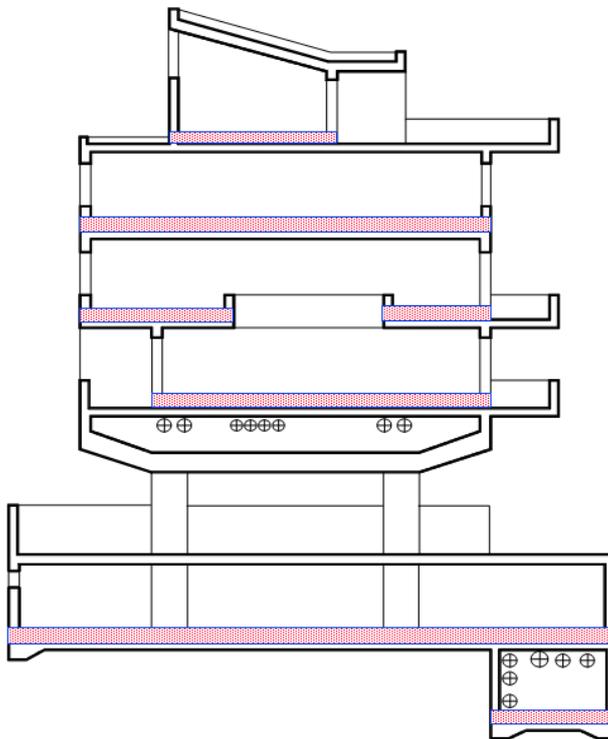
Kennzahlen:

- Beschreibung der Vergleichsdaten sehr wichtig
- Für Interpretation und Bestimmung braucht es Fachleuten

Berechnung und Analyse:

- Einfacher und schneller mit EDV
- Muss noch beurteilt werden
- Plausibilitätskontrolle anhand eigener und fremder Vergleichsobjekte

11.4 Mengenermittlung: Grundmengen

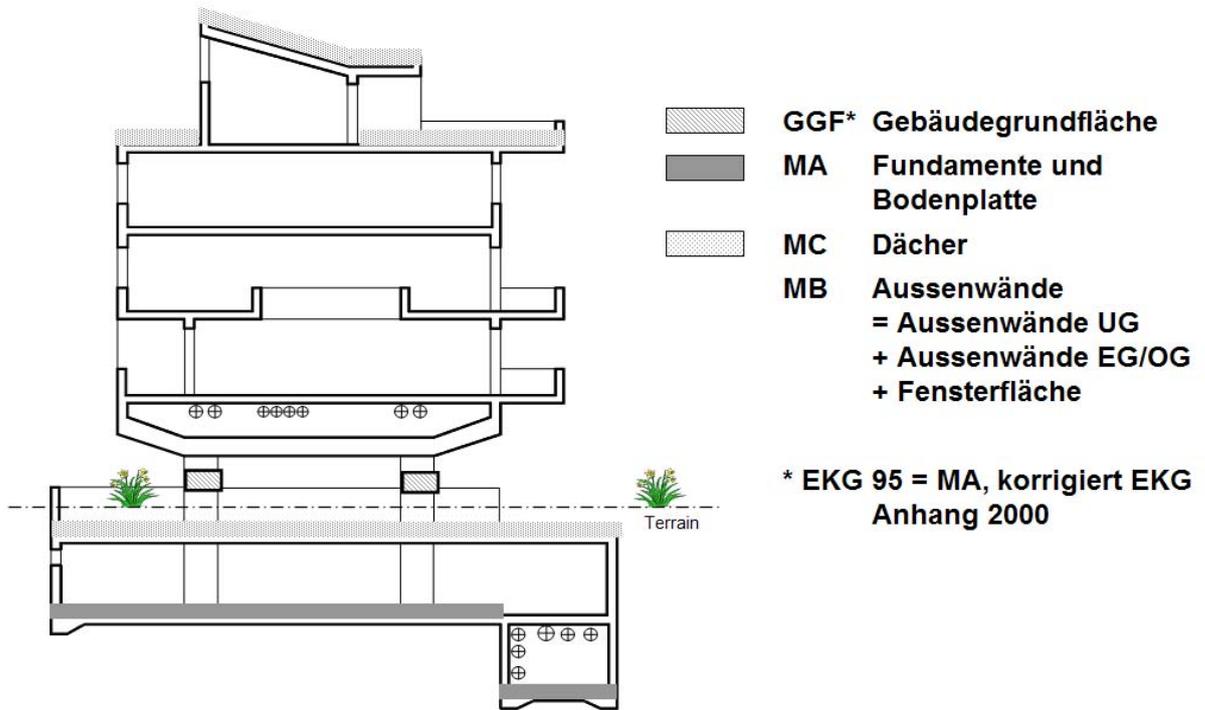


**BEISPIEL GESCHOSSFLÄCHE
(ALLSEITIG UMSCHLOSSEN UND
ÜBERDECKT)**

Beispiele von Funktionalen Einheiten:

- Wohneinheit
- Schülerplatz
- Spitalbett
- Hotelzimmer/ -bett
- Parkplatz
- Einwohnergleichwert (Kläranlage)
- Grossvieheinheit (Stallbau)
- Nutzflächeneinheit
- Längeneinheit (Trassen- und Leitungsbau)

11.5 Mengenermittlung: Makroelementmengen



Mengen der Makroelemente für Hochbau gemäss EKG:

- Gebäudegrundfläche
- Geschossfläche (für Hochbauten die wichtigste Grundmenge)
- Aussenwände (UG, EG und OG inkl. Fenster)
- Dachfläche

Ergänzung (EKG-Anhang 2000):

- Makro MA: Bodenplattenfläche (Gebäudegrundfläche nach SIA 416 bezieht sich auf Fläche, die durchdrungen wird und hat bei Objekten mit unterirdischen Bauteilen nur beschränkte Aussagekraft)
- Hauptnutzfläche

Die Ausmassregeln:

- sehr einfach, damit die Ermittlung auch in den allerersten Projektphasen möglich wird
- Aussenwandfläche von Oberkante Decke bis Oberkante Dach
- Dach als effektive Fläche bis Ausserkante Dachrandabschluss

11.6 Übersicht der Grund- und Makroelementmengen (Hochbau)

<p>Grundmengen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundstücksfläche m2 • Gebäudegrundfläche m2 • Geschossfläche m2 • Aussengeschossfläche m2 • Rauminhalt SIA 116 m3 • Gebäudevolumen SIA 416 m3 • Bearb. Umgebungsfläche m2 • Funktionale Einheiten: 	<p>Makroelementmengen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fläche Bodenplatte m2 • Aussenwandfläche m2 • Dachfläche m2 <p>Flächenarten SIA 416:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hauptnutzfläche m2 • Nebennutzfläche m2 • Verkehrsfläche m2 • Funktionsfläche m2
--	---

Bei den Grund- und Makroelementmengen handelt es sich um eine beschränkte Anzahl Mengen (Hochbau 16), die anhand des Raumprogramms und der ersten Projektskizzen gemessen oder geschätzt werden können.

11.7 Auswahl von Vergleichsobjekten

Die Kostenschätzung basiert auf Kostenkennwerten, die aus Kostenanalysen vergleichbarer Objekte stammen. Dabei müssen die Vergleichsobjekte nicht für alle Elemente ähnlich sein - es können für die einzelnen Makroelemente unterschiedliche Vergleichsobjekte herbeigezogen werden.

Zum Zeitpunkt der Schätzung ist meistens bekannt, ob aufwendige Aussenwandkonstruktionen, kostspielige Dächer, anspruchsvolle Installationen usw. vorgesehen sind. Vergleichsobjekte sollten analoge Eigenschaften aufweisen.

Womöglich sollen die Vergleichsdaten aus eigenen Projekten bezogen werden, da die Kenntnisse der Ausführung, der Komplexität, der Randbedingungen und der Marktsituation hier am besten sind.

Für Plausibilitätskontrollen könne auch Fremddaten wie z.B. aus dem Baukostenkennwertkatalog des CRB benützt werden.

11.8 Baukostenkennwertkatalog BKK

Die CRB Veröffentlichung "Baukostenkennwert-Katalog BKK" beinhaltet eine nach Bauwerksarten gegliederte Sammlung mit einer Dokumentation, die auch auf Datenträger erhältlich ist. Die Objektauswertungen erfolgen nach EKG-Elementgruppen, Makroelementen und Elementen.

Baukostenkennwerte-Katalog BKK	Kap. 141 Kasernen		Pos. 111
Catalogue des valeurs référentielles CVR	Chap. 141 Casernes		Art. 111



Unterkunftsgebäude Teuchelweiher, Winterthur

<i>Bauherrschaft</i>	Stadt Winterthur Bauverwaltung und Güterverwaltung		
<i>Architekt</i>	Prof. Ulrich Baumgartner, dipl. Arch. BSA/ETH, Winterthur		
<i>Bauingenieur</i>	R. Pfeiffer, Bauingenieur, Winterthur		
<i>Andere</i>	Bauphysiker: Hs. Preisig; Umgebung: Gartenbauamt Winterthur; Farbgestaltung: Madleine Liesch, Zürich; Künstlerischer Schmuck und Bilder: Hs. Müller-Tosa, Zürich		

Entwurfs- und Nutzungsmerkmale

<i>Grundstück</i>	Arealfäche 2270 m ²	Umgebungsfläche 1417 m ²	Ausnutzungsziffer 0,565
<i>Gebäude</i>	Bebaute Fläche 830 m ²	<i>Geschossfläche (SIA 416, 1141):</i> Untergeschoss 642 m ² Erdgeschoss 842 m ² Obergeschosse 2526 m ² Total Geschossfläche 4010 m² <i>(allseitig umschlossen, überdeckt)</i>	Anrechenbare Bruttogeschossfläche (ORL) 3531 m ²
	<i>Geschosszahl</i>	<i>Flächennutzungen</i>	Aussenwandfläche : Geschossfläche
	Untergeschoss 1	Wohnnutzung 3531 m ²	2343 m ² : 4010 m ² = 0,58
	Erdgeschoss 1	(Unterkunft)	
	Obergeschosse 3	Nebenflächen 479 m ²	
	Umbauter Raum (SIA 116): 13 290 m ³		

Grundmengen	Einheit Unité	Menge Quantité	/m2 GF /m2 SP	/m3 SIA 416 /m3 SIA 416
Grundstücksfläche GSF	m2			
Gebäudegrundfläche GGF	m2	815	0.20	
Geschossfläche GF	m2	4'010		
Aussen-Geschossfläche AGF	m2			
Gebäudevolumen GV SIA 416	m3			
Rauminhalt SIA 116	m3	13'290	3.31	
Funktionale Einheiten(FE):				
Betten	St	420	0.10	
Bearbeitete Umgebungsfläche BUF	m2	2'170	0.54	

Gebäudekosten (Makroelemente)	Einheit Unité	Menge Quantité	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
MA Rohbau Gebäude bis OK Bodenpl.	m2	815	337.33	274'925
MB Aussenwände	m2	2'343	469.02	1'098'913
MC Dächer	m2	836	315.40	263'674
MD Übriger Rohbau (ohne Haustechnik)	m2	4'010	281.36	1'128'245
ME Haustechnik	m2	4'010	389.87	1'563'377
MF Ausbau	m2	4'010	320.97	1'287'079
Honorare Bauwerk	Fr	5'615'115	0.15	842'267
Total Gebäudekosten	SIA 416 m3			6'458'481
	SIA 116 m3	13'290	485.97	6'458'481

11.9 Gegenüberstellung von Kennwerten

HAUPTMENGEN		OBJEKT 1	OBJEKT 2	OBJEKT 3	OBJEKT 4
Geschossfläche	m2 GF	3'441	15'639	10'616	4'352
Rauminhalt	m3 RI	11'106	50'990	32'712	13'761
Bodenplatte	m2 BOD	1'145	3'927	1'740	1'019
Aussenwände	m2 AWF	2'313	7'796	7'630	2'598
Dächer	m2 DCH	1'247	4'079	2'014	1'247
FQ Bodenplatte/GF		0.33	0.25	0.16	0.23
FQ Aussenwände/GF		0.67	0.50	0.72	0.60
FQ Dächer/GF		0.36	0.26	0.19	0.29
INDEXIERTE KENNWERTE		Indexstand = 169.70			
Gebäudekosten	/m2 GF	1'201.34	1'342.67	1'381.85	1'694.02
Gebäudekosten	/m3 RI	372.21	411.81	448.45	535.74
MA Rohbau bis OK Bodenpl	/m2 BOD	259.82	279.30	385.02	500.49
MB Aussenwände	/m2 AWF	429.39	604.75	448.43	572.51
MC Dächer	/m2 DCH	314.07	424.14	337.15	528.64
MD Übriger Rohbau	/m2 GF	289.15	306.97	391.78	452.55
ME Haustechnik	/m2 GF	200.34	212.86	277.87	324.14
MF Ausbau	/m2 GF	222.94	340.62	262.84	306.91

Kostenkennwerte aus den Vergleichsobjekten müssen aktualisiert, an die vorgesehenen lokalen Verhältnisse angepasst und einander gegenübergestellt werden, bevor eine Entscheidung über die anzuwendenden Werte getroffen werden kann.

Die Gegenüberstellung und Aktualisierung der Vergleichsdaten aus einer geeigneten Datenbasis kann mit Hilfe der EDV schnell und effizient erfolgen !

Die Ursachen von Unterschieden können meistens über die Projektinformation zum betreffenden Vergleichsobjekt identifiziert werden (bei den Vergleichsdaten müssen auch textliche oder grafische Angaben vorliegen damit das Zahlenmaterial beurteilt werden kann).

Die aktualisierten Kennwerte, zusammen mit den dazugehörigen Beschrieben, dienen als Grundlage für die Entscheidung über die anzuwendenden Werte für das neue Objekt.

11.10 Berechnung der Kosten

Die Darstellung der Kostenschätzung ist sehr übersichtlich. Sie ist auf jeden Fall zu ergänzen mit Angaben zur Projektinformation (Texte und Skizzen), zu den Grundlagen, Bauprogramm, Preisstand, nicht enthaltene Kosten sowie eine Beschreibung des vorgesehenen Ausführungsstandards.

EKG	Text	Bezugsmenge	Kennzahl	Betrag	
A	Grundstück	GSF m2	15'000	1.33 Fr.	20'000
B	Bauvorbereitung	GSF m2	15'000	21.60 Fr.	324'000
MA	Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	m2	1'185	281.86 Fr.	334'000
MB	Aussenwände	m2	2'522	444.49 Fr.	1'121'000
MC	Dächer	m2	1'136	332.75 Fr.	378'000
MD	Übriger Rohbau	GF m2	2'875	193.74 Fr.	557'000
ME	Haustechnik	GF m2	2'875	431.30 Fr.	1'240'000
MF	Ausbau Gebäude	GF m2	2'875	488.70 Fr.	1'405'000
P	Bauliche Betriebseinrichtungen	HNF m2		Fr.	270'000
Q	Betriebsausrüstung	HNF m2		Fr.	270'000
R	Ausstattung	HNF m2		Fr.	270'000
T	Umgebung	m2	2'895	140.59 Fr.	407'000
V	Baunebenkosten	B..T Fr.	6'576'000	3.88% Fr.	255'000
W	Honorare	B..T Fr.	6'576'000	16.10% Fr.	1'059'000
X	Übergangskonten, Unvorhergeseh.	A..W Fr.	7'910'000	4.42% Fr.	350'000
Z	Mehrwertsteuer	Fr.	8'260'000	7.60% Fr.	628'000
Anlagekosten		GF m2	2'875	2'888.70 Fr.	8'305'000

Die Kostengrobschätzung ist eine einfach zu erstellende Schätzung, die aber frühzeitig wichtige Aussagen liefert:

- Ab erster Skizze möglich
- Reduktion auf wenige Parameter
- Gebäudehülle berücksichtigt
- Verschiedene Kostenmodelle können mit wenig Aufwand verglichen werden
- Projektdefinition wird hinterfragt.

12 KOSTENSCHÄTZUNG NACH ELEMENTEN

12.1 Kostenschätzung Arbeitsschritte

- **Zusammenstellen der Projektinformation**
- **Mengenermittlung:**
 - Hauptbezugsmengen
 - Elementmengen
- **Auswahl von Vergleichsobjekten**
- **Bestimmung der Kennzahlen**
- **Berechnung der Kosten**
- **Analyse der Kosten**

Projektinformation

- Wichtige Randbedingungen, Preisstand, Projektumfang, nicht enthaltenen Kosten, usw.
- analog Grobschätzung, aber dem Projektstand entsprechend verfeinert

Mengenermittlung:

- Ausmass bzw. Schätzung der Hauptbezugsmengen analog der Kostengrobschätzung
- Ausmass bzw. Schätzung der Elementmengen

Vergleichsobjekte:

- müssen nicht für alle Elemente vergleichbar sein

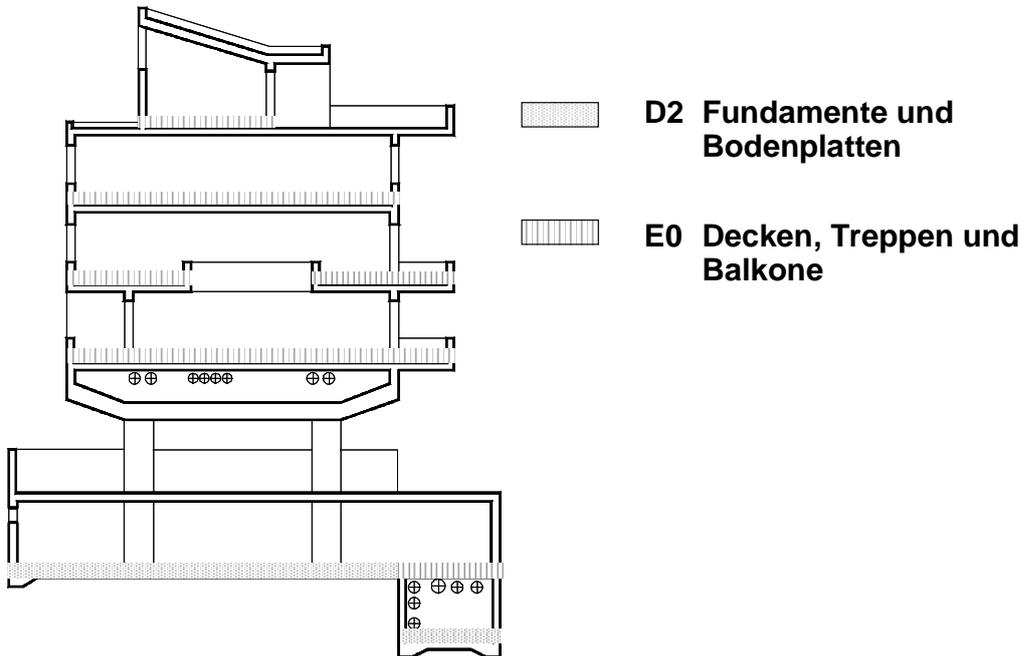
Kennzahlen:

- für Interpretation und Bestimmung braucht es immer noch Fachleuten

Berechnung und Analyse

- analog Kostengrobschätzung
- Einfacher und schneller mit EDV
- Muss immer noch beurteilt werden
- Plausibilitätskontrolle anhand eigener und fremder Vergleichsobjekte

12.2 Elementmengen



- Mengen, die den Elementen zugeordnet sind
- in gewissen Fällen sind diese Mengen Kosten, z.B. bei den Honoraren.
- Obwohl für die bauliche Ausführung bei gewissen Elementen mehrere Arbeitsgattungen oder -abläufe notwendig sind (z.B. Wandverkleidungen aus Verputz und Malerarbeit), wird die Menge nur einmal gemessen.
- Wo Elemente nicht sinnvoll quantifizierbar sind, werden auch keine Elementmengen gebildet (z.B. Anpassungen bestehender Bauwerke)
- Die Ausmassregeln für die Elementmengen sind weiterhin sehr einfach
- begrenzte Anzahl neuer Mengen (Ergänzend zu Grund- und Makroelementmengen)

Beispiel Hochbau, (max 29 zusätzliche Mengen).

Roh- und Ausbau		
C1	Fassadengerüste	m2
D0	Baugrubenaushub	m3
D1	Hinterfüllungen	m3
D3	Kanalisationen im Gebäude	m
E0	Decken, Treppen und Balkone	m2
E2	Stützen	m
E3	Aussenwände UG	m2
E4	Aussenwände EG/OG	m2
E5	Fenster, Aussentüren und -tore	m2
E6	Innenwände (Rohbau)	m2
M1	Trennwände und Innentüren	m2
M3	Bodenbeläge	m2
M4	Wandbekleidungen	m2
M5	Deckenbekleidungen	m2
M7	Klein- und Haushaltküchen	St

Haustechnik		
I2	Heizungsanlagen	m2
I3	Lufttechnische Anlagen	m3
I4	Wasser- und Abwasseranl.	St
I6	Transportanlagen	St
P3	Heizungsanlagen (Betriebseintr.)	m2
P4	Lufttechnische Anlagen (Betriebseintr.)	m3
P7	Transportanlagen (Betriebseintr.)	St
Grundstück / Umgebung		
A1	Ver- und Entsorgungsleit'gen (Erschl.)	m
A2	Verkehrsanlagen (Erschl.)	m2
T1	Terraingestaltung	m2
T3	Ver- und Entsorgungsleitungen	m
T4	Grünflächen	m2
T5	Hartflächen	m2
T6	Einfriedungen (Umgebung)	m

12.3 Mengenzusammenstellung

Auszug aus Mengenzusammenstellung

ELEMENTMENGEN	EH	TOTAL	UG	EG	1. OG	2. OG	3. OG	DACH
Geschossfläche GF	m2	3'416	935	585	564	620	620	92
E3 Aussenwände UG	m2	540	540					
E4 Aussenwände EG/OG	m2	850		220	170	150	180	130
E5 Fenster, Aussentüren, Tore	m2	865	15	160	210	220	230	30
Total Aussenwand (E3 bis E5)	m2	2'255	555	380	380	370	410	160
Fensteranteil	%	38.4%	2.7%	42.1%	55.3%	59.5%	56.1%	18.8%
Formquotient GF	FQ	0.66	0.59	0.65	0.67	0.60	0.66	1.74
E6 Rohbau-Innenwände	m2	880	210	150	160	170	170	20
M1 Trennwände und Türen	m2	532	12	130	130	130	130	
Total Innenwände/ -türen (E6+M1)	m2	1'413	223	281	291	301	301	22
Formquotient GF	FQ	0.41	0.24	0.48	0.52	0.49	0.49	0.24

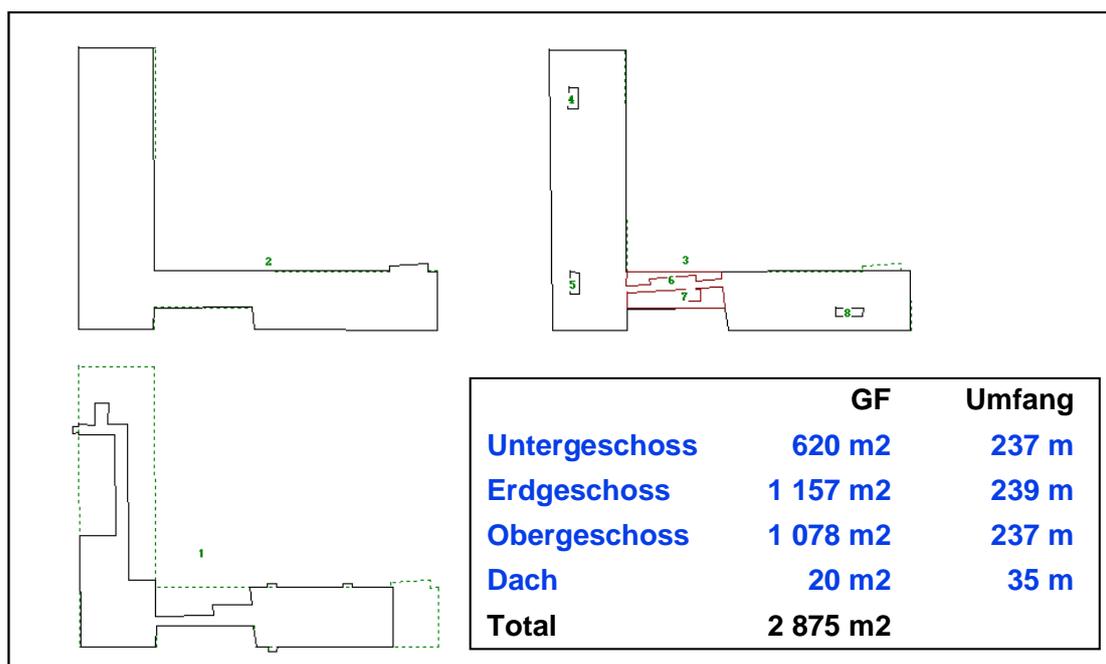
Hinweise Trennwände und -türen:

- oft nicht in Plänen ersichtlich
- Formquotienten können anhand von Vergleichsobjekten geschätzt werden
- Mengenschätzung = Geschossfläche x Formquotient
- Aufteilung Rohbau / Ausbau beachten

Plausibilitätskontrollen:

- Formquotienten pro Geschoss
- Fensteranteil pro Geschoss
- wurden alle Geschosse gemessen?

Ausmass kann mit der EDV wesentlich schneller und effizienter gemacht und auch leicht nachvollziehbar dargestellt werden.



12.4 Gegenüberstellung von Elementkennwerten

VERGLEICHSDATEN					
Element: E0 Decken	Indexstand: 168.20 (Basis ZH 1977=100.00)				
	Menge	Kennwert	Betrag	Fr/m2	FQ
	m2	Fr/m2		GF	GF
Mehrfamilienhaus, Zürich	2'400	180.00	432'000	123.43	0.690
18-Familienhaus, Kriens	2'452	176.69	433'233	125.90	0.710
Wohnbauten Bläsiring, Basel	12'177	152.21	1'853'518	118.52	0.780
Wohnbebauung Hirzenbach	9'762	141.28	1'379'181	129.92	0.920
Wohn- und Werkstattgebäude	3'322	252.72	839'529	192.91	0.760
AUSFÜHRUNG					
Mehrfamilienhaus, Zürich	Stahlbetondecken und Balkone als Flachdecken.				
	Treppen und Zwischenpodeste in Ortbeton.				
18-Familienhaus, Kriens	Alle Decken in Stahlbeton				

Die Kennwerte aus den Vergleichsobjekten werden mit Hilfe von Indexfaktoren auf die gleiche Preisbasis gebracht und nebeneinander dargestellt.

Auf diese Weise lassen sich die Unterschiede leicht feststellen, und die Ursachen können meistens über die Projektinformation zum betreffenden Vergleichsobjekt identifiziert werden (bei den Vergleichsdaten müssen auch textliche oder grafische Angaben vorliegen damit das Zahlenmaterial beurteilt werden kann).

Die aktualisierten Kennwerte, zusammen mit den dazugehörigen Beschrieben, dienen als Grundlage für die Entscheidung über die anzuwendenden Werte für das neue Objekt. Die Bestimmung dieser Werte braucht einiges an Erfahrung und muss durch Fachleute erfolgen. Sie kann nicht automatisiert werden, da alle Randbedingungen gezielt berücksichtigt werden müssen (Interpretation der Beschriebe !).

Die wichtigsten Elementdaten sind:

- Kosten pro Elementeinheit (Aussage über Ausführungsstandard)
- Elementmenge (Aussage über den Umfang)
- Formquotient (Aussage über Kompaktheit)

Weitere Daten liefern Mischwerte, die von allen Faktoren beeinflusst werden:

- Kosten pro m2 Geschossfläche
- Kosten pro m3 Gebäudevolumen
- prozentuale Anteile

Solche Mischwerte sind nicht transparent und ihre Anwendung ist problematisch. Sie werden normalerweise nur angewendet, falls die übrigen Elementdaten fehlen oder falls die Elemente offensichtlich nur einen kleinen Anteil der Gesamtkosten ausmachen.

12.5 Darstellung Kostenschätzung

EKG	Text	Einh.	Menge	EHP	Betrag
D	Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte				
D0	Baugrube	m3	1'700.00	30.00	51'000.00
D1	Auffüllungen	m3	500.00	50.00	25'000.00
D2	Bodenplatte, Fundamente	m2	527.00	100.00	52'700.00
D3	Kanalisationen (Rohbau)	m	50.00	150.00	7'500.00
E	Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte				
E0	Decken	m2	1'932.00	120.00	231'840.00
E1	Dächer	m2	600.00	400.00	240'000.00
E2	Stützen	m	98.00	240.00	23'520.00

Die Kostenschätzung nach Elementen erfolgt direkt auf der Ebene der EKG-Elemente. Die Kennwerte umfassen jeweils das ganze Element und werden in der Regel nicht nach Ausführungsarten unterschieden.

Die Kostenermittlung besteht aus der Multiplikation der Kennwerte mit der jeweiligen Elementmenge.

Die kostenrelevanten Elemente werden mit Vorteil vertieft um 'Klumpenrisiken' auszuschalten

Die Ermittlung kann auch direkt auf EKG-Auswertungsformularen gemacht werden.

E	Rohbau Gebäude oberhalb OK Bodenplatte	Elementmenge	Kennwert	Betrag	Fr/EGM
E0	Decken, Treppen und Balkone	m2 2'452	146.21	358'500	104.18
E1	Dächer	m2 1'247	245.04	305'562	88.80
E2	Stützen	m 77	229.39	17'663	5.13
E3	Aussenwände UG	m2 1'810	294.38	532'819	154.84
E4	Aussenwände EG /OG.	m2 0		0	0.00
E5	Fenster, Aussentüren und Tore	m2 503	481.23	242'060	70.35
E6	Innenwände (Rohbau)	m2 2'286	93.30	213'295	61.99
E7	Ergänzende Leistungen	Fr 537'850	15.77%	84'803	24.64
<i>EGM= Geschossfläche</i>		m2 3'441		1'754'702	509.94

Bei der Bauerneuerung erfolgt die Ermittlung häufig auf Teilelementebene mit einer zusätzliche Unterteilung nach der sog. Mengengliederung.

12.6 Mengengliederung

Beispiel Bauerneuerung / Langzeitplanung

DP	Oberflächenbekleidungen innen	m2 NGF	4'700.00
M3	Bodenbeläge	m2 BBF	4'500.00
M3.400	Plattenbeläge	m2	699.00

Objekt	Lage	Zustand	Termin	Konto	Teilmenge
Haus A	EG	d	1999	Unterhalt	84.00
Haus A	1. OG	d	1999	Unterhalt	125.00
Haus B	UG	a	2008	Ausbau	42.00
Haus B	EG	c	2008	Unterhalt	84.00
Haus B	1.OG	c	2008	Unterhalt	164.00
Haus C	EG	b	2018	Unterhalt	80.00
Haus C	1.OG	b	2018	Unterhalt	120.00

Die in der Kostengliederung benutzten Bezugsmengen beziehen sich auf die Gesamtmen- gen eines Bauobjektes. Bei der Diagnose und Planung werden häufig nur bestimmte Anteile der Objekte betrachtet. Als Beispiel werden bei einer Erneuerung nur die Bodenbeläge von bestimmten Räumen oder Geschossen ersetzt. Zu diesem Zweck muss die Gesamtmenge aufgeteilt werden, nach einer sogenannten Mengengliederung.

Bei der Mengengliederung handelt es sich um objektspezifische Aufteilungen nach unter- schiedlichen Kriterien. Im Rahmen der Bauerneuerung sind es vor allem folgende Kriterien:

- Zustandscode
- Massnahmenocode
- Ausführungszeitpunkt

Bei der praktischen Anwendung bei Neubau und Bauerneuerung kommen, je nach Aufga- benstellung und Benützer, zusätzliche Kriterien dazu. Beispiele sind:

- Objekt und Positionslage
- Priorität
- Etappe
- Kostenart
- Planungsverantwortliche
- Bauherren-Kontenplan

In der schweizerischen CRB-Systematik (Minimalanforderungen) stehen sechs verschiede- ne Kategorien zur Verfügung, die meistens ausreichen, um die objektspezifischen Bedürf- nisse abzudecken (je nach Software mit zusätzlicher Gliederung).

12.7 Kostenschätzung mit einer Datenbasis

Beispiel mit Teilelementen

DUEGA-Stufe Text			ME		Menge	Z	M	Kennwert	Betrag
1	2	3							
DP	M5	Deckenverkleidungen	m2	FDB	2'200			(23.30)	(51'250)
		100 Verputze, Anstriche	m2		1'350	d	4	22.00	29'700
		200 Abgehängte Deckenbekleidungen	m2		280	b	2	35.00	9'800
		300 Nicht abgehängte Deckenbekleidungen	m2		250	b		(47.00)	(11'750)
		Mengengliederung: Ausführung 1998	m2		150		2	25.00	3'750
		Ausführung 2008	m2		100		4	80.00	8'000



Datenbasis

Beschreibungen

.....

.....

.....

.....

.....

Suchkriterien:

Element: M5 Deckenverkleidungen

Massnahmenocode 2 kleinere Instandsetzung

Suchtexte: Verkleidungen, Holz

Vergleichsdaten (indexiert)

Objekt	ME	Menge	Kennwert	Betrag
Blumenstr. 3, Luzern	m2	786	32.94	25'890.00
Kirchgasse 21, Bern	m2	1'467	43.63	64'000.00
Rigiblick, Pfäffikon	m2	40	92.45	3'698.00

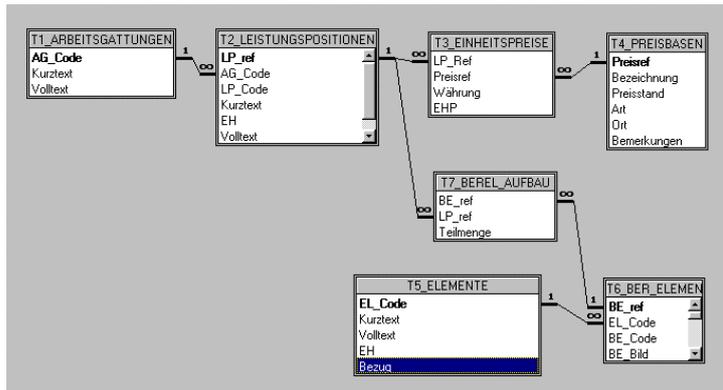
Vorgehen:

- suchen von geeigneten Vergleichsdaten nach verschiedenen Kriterien
- Bauwerksart
- Lage
- Gesamtgrösse
- Elemente und Teilelemente
- Massnahmenkategorie
- Ausführungsart (Textsuche)
- Kennwerte aus den Vergleichsobjekten mit Hilfe von Indexfaktoren auf die gleiche Preisbais bringen und nebeneinander darstellen
- bei den Vergleichsdaten müssen auch textliche oder grafische Angaben vorliegen damit das Zahlenmaterial beurteilt werden kann
- Unterschiede und deren Ursachen feststellen
- neue Werte schätzen
- Kosten = Menge x Wert

Anwendung:

- Die aktualisierten Kennwerte, zusammen mit den dazugehörigen Beschreibungen, dienen als Grundlage für die Entscheidung über die anzuwendenden Werte für das neue Objekt.
- Die Bestimmung dieser Werte braucht einiges an Erfahrung und muss durch Fachleute erfolgen.
- Sie soll nicht automatisiert werden, da alle Randbedingungen gezielt berücksichtigt werden müssen (Interpretation der Beschriebe !).

13.2 Systematik der aufgebauten Daten



Der systematische Aufbau einer Datenbasis von Richtwerten bietet grosse Möglichkeiten für effiziente Datenverwaltung:

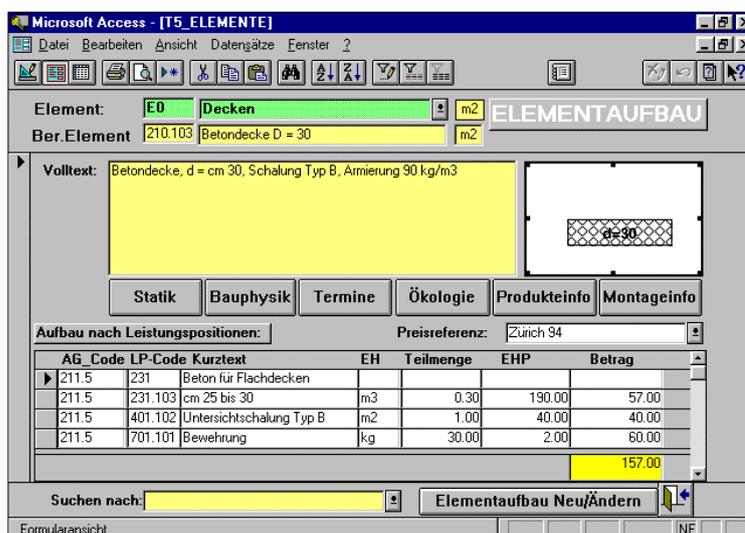
- Berechnungselemente können von anderen Projekten übernommen und ergänzt werden. Die Praxis hat einen grossen Wiederholungseffekt bei firmenspezifischen Ausführungsarten und -details festgestellt.
- Die Neuberechnung mit unterschiedlichen Einheitspreisen (z.B. aus Werkverträgen von ausgewählten Projekten) kann mit EDV-Unterstützung rasch erfolgen.

Falls alle Teile einer Kostenberechnung nach Leistungspositionen aufgebaut sind, ist es möglich aus einer elementorientierten Kostenberechnung die Daten nach arbeitsgattungsorientierten Gesichtspunkten umzusortieren. Damit können Zielwerte für die Vergabeeinheiten und sogar "Rohdevis" erzeugt werden.

13.3 Schnittstellen der aufgebauten Daten

Eine Datenbasis nach Elementen kann neben Kostendaten auch Daten aus vielen anderen Bereichen umfassen und diese einheitlich zentral verwalten.

Typische Schnittstellen sind Statik, Bauphysik, Termine, Ökologische Daten, Produkt- und Montageinformation



14 KOSTENBERECHNUNG

14.1 Kostenberechnung Arbeitsschritte

- **Zusammenstellen der Projektinformation**
- **Mengenermittlung**
 - Hauptbezugsmengen
 - Elementmengen
- **Berechnungselemente**
- **Textaufbau der Berechnungselemente**
- **Preisbestimmung für Berechnungselemente**
- **Berechnung der Kosten**
- **Analyse der Kosten**
- **Evtl. Umschlüsselung der Kosten**

Vertiefungen von einzelnen kostenrelevanten Elementen oder detaillierte Gesamtermittlungen erfolgen normalerweise als Kostenberechnung nach Berechnungselementen und basieren auf Richtwerten für verschiedene Ausführungsarten der einzelnen Elemente. Die Richtwerte werden nach Leistungspositionen aufgebaut.

Hinweise:

- Verläuft ähnlich wie die Schätzung nach Element, ist aber dem Projektstand entsprechend detaillierter.
- Basiert auf aufgebauten Berechnungselemente.

Berechnungselemente:

- sind eine nicht genormte Untergliederung der Elemente, teilweise nach funktionalen Gesichtspunkten (Decken, Treppen, Balkone), teilweise nach Ausführungsarten (Betondecke, Holzdecke).
- Sie sind mit relativ wenig Aufwand mengenmässig erfassbar.
- Aufwand ist kleiner als beim konventionellen KV.

14.2 Mengenermittlung

Für die Berechnungselemente wurden die Elemente nach Ausführungsarten unterteilt. Die Unterteilung gestattet eine bessere Differenzierung als bei den Kennwerten direkt auf Elementebene. Die Berechnungselemente beziehen sich aber weiterhin auf mengenmässig einfach erfassbare Teile eines Bauobjektes.

Als Beispiel beim Element E1 "Dächer" kann die Berechnung mit separaten Berechnungselementen für Konstruktion (pro m² Dachfläche), Dachhaut (pro m² Dachfläche) und Randabschlüsse (pro m Abwicklung) erfolgen

14.3 Beispiel Mengenzusammenstellung Berechnungselemente

MENGENZUSAMMENSTELLUNG		TOTAL	1.UG	EG	1.OG	2.OG	Attika
Geschossfläche GF	m2	2'744	620	557	552	552	463
E0 Decken	m2	2'224	545	614	610	455	-
- <i>Formquotient GF</i>	FQ	0.81	0.88	1.10	1.11	0.82	-
- Betondecken d = 25 cm	m2	530	530				
- Betondecken d = 20 cm	m2	1'527		543	537	447	
- Treppen	m2	39	15	8	8	8	
- Balkone	m2	84		41	43		
- Vorsprung	m2	44		22	22		
E1 Dach	m2	770	65	-	-	155	550
- <i>Formquotient GF</i>	FQ	0.28	0.10	-	-	0.28	1.19
Dachkonstruktion/Dachhaut:							
- Dach begehbar	m2	220	65			155	
- Dach nicht begehbar	m2	550					550
Dachrand:							
- Abschlüsse	m1	186	25			35	126
- Anschlüsse	m1	50	25			25	

Hinweise:

- Zusammenstellung nach Geschossen
- Elementmenge als Summe bestimmter Berechnungselemente (keine Wiederholung, Einheit beachten)
- Kontrolle über Formquotient
- Berechnungselemente mit verschiedenen Einheiten (z.B. Dachrandanschlüsse in m)

14.4 Berechnungselement-Katalog BEK

Texte und Richtwerte für Berechnungselemente werden vom CRB als BEK-Katalog publiziert.

Die Texte und Textbausteine können übernommen oder als Grundlage für eigene Berechnungselemente benützt werden.

Die CRB-Berechnungselemente sind aus Leistungspositionen und Richtpreisen aus dem BAUHANDBUCH aufgebaut.

Die Richtwerte müssen in drei Bereichen projektspezifisch angepasst werden.

- Ausführungsstandard
- Mengenteile
- Preisansätze (CRB - Angaben basieren auf Verbandspreisen)

Auszug Berechnungselemente mit Richtpreisen

100	<u>Decken und Platten</u>			Decken und Platten
110	<u>Betonkonstruktion</u>			Betonkonstruktion
111	Decke aus Stahlbeton.			Decke in Stahlbeton
.100	Beton B 35/25, Schalungstyp 1. Bewehrung kg/m3 72.			<u>B 35/25, Schalung 1</u>
.101	Plattendicke cm 18.	.. m2 ...	123.26	Plattendicke cm 18,
.102	Plattendicke cm 20.	.. m2 ...	138.54	Plattendicke cm 20
.103	Plattendicke cm 25.	.. m2 ...	159.37	Plattendicke cm 25
.104	Plattendicke cm 30.	.. m2 ...	174.45	Plattendicke cm 30
.401	01 Beton B 35/25.....	.. m2 ...		Uebrigte Betondecken
	02 Schalungstyp.....			
	03 Dicke cm.....			
	04 Betonstahl.....			
	05 Bewehrungsgehalt kg /m2.....			
	06 Weiteres.....			
.402	bis .889 wie .401			

Auszug Aufbau:

E0	111	Decke in Stahlbeton			
	.100	PC 300, Schalung 1			
	.101	d cm 18, Armierung kg/m2 8	1,000 m2		123.26
<hr/>					
	313	Beton- und Stahlbetonarbeiten			

	231	Beton für Flachdecken			
	.100	PC 300			
	.102	cm 16 bis 20	0.180 m3	257.00	46.26
	372	Aufrauen von Betonflächen			
	.100	Unmittelbar nach Betonieren			
	.103	Bei Arbeitsfugen	0.011 m2	19.00	0.21
	531	Schalung, Decken, horizontal			
	.100	Typ 1, d bis cm 35			
	.102	cm 150 bis 300	0.95 m2	45.00	42.75
		 NPK-Kapitel			

14.5 Darstellung Kostenberechnung

E0 Decken, Treppen, Balkone					
100	Decken und Platten				
110	Betonkonstruktionen				
111	Decke aus Stahlbeton				
.100	Beton B35/25, Schalungstyp 1. Bewehrung kg/m3 72.				
.101	Plattendicke cm 18	* m2	1900	117.00	222'300.00
200	Treppen				
210	Betonkonstruktionen				
211	Stahlbetontreppe				
.001	Gerade, Beton PC kg/m3 300. Laufplattendicke cm 10. Bewehrung kg/m2 18.	* m2	32	280.00	8'960.00
800	Aussenverkleidungen				
801	Anstrich auf Sichtbeton				
.001	Voranstrich mit Tiefgrund, Dispersionsfarbe, zwei Anstriche, buntfarbig.	m2	62	9.50	589.00
Total E0		* m2	1'932	120.00	231'849.00
		* Elementmenge			

Die Darstellung der Kostenberechnung ist übersichtlich und gibt Auskunft über die Ausführungsqualitäten, Mengen und Kostenwerte für alle wichtigen Teile eines Objektes. Die Darstellung erfolgt normalerweise ohne den Detailaufbau (nur interessant für Preisbestimmung der kostenrelevanten Positionen).

Nach der Berechnung sollen die Elementmengen und deren Kennwerte direkt mit den für die Schätzung nach Elementen benützten Kennwerten verglichen und die Ursache für Abweichungen geklärt werden.

Bei einer vollständigen Kostenberechnung mit Aufbau von allen Berechnungselementen nach Leistungspositionen, kann durch Sortierung ein 'Rohdevis' erzeugt werden mit Zielwerten für die Vergabungen. Als Alternativ können die Berechnungselemente jeweils eindeutig einem BKP Arbeitsgattung (Gewerke) zugeordnet werden. Dies gestattet eine einfache Umsortierung nach Baukostenplan möglich. Damit erhält man eine Checkliste für die Ausschreibung und Zielwerte für die Vergabungen.

EI	Pos.	Kurztext	BKP	Menge			Kennwert	Betrag
E1		Dach						
E1	001	Dachplatte in Stahlbeton d = 20 cm	211	10.00	m2	*	110.00	1'100.00
E1	002	Dachplatte in Stahlbeton d = 25 cm	211	540.00	m2	*	130.00	70'200.00
E1	003	Bituminöse Dachhaut, nicht begehbar	224	430.00	m2		140.00	60'200.00
E1	004	Bituminöse Dachhaut, begehbar	224	120.00	m2		180.00	21'600.00
E1	005	Dachrandabschluss	222	110.00	m		150.00	16'500.00
E1	006	Maueranschluss	222	20.00	m		120.00	2'400.00
E1	007	Regenwassereinläufe	224	3.00	St		400.00	1'200.00
E1	008	Blitzschutz	223		gl			4'800.00
		Total Dach		550.00	m2		(323.64)	178'000

14.6 Beispiel Umschlüsselung nach BKP

El	Pos.	Kurztext	Menge		Kennwert	Betrag
		BKP 211 Baumeisterarbeiten				
B0	001	Büro Bauleitung				10'000
C0	001	Lager-, Installationsplätze	400.00	m2	20.00	8'000
C0	002	Baustelleneinrichtung (global)		gl		80'000
C0	003	Provisorische Elektro- und Wasserinstallationen		gl		4'300
C0	004	Abschrankungen	30.00	m	40.00	1'200
C0	005	Bauwand	50.00	m	50.00	2'500
C0	006	Provisorische Raumabschlüsse	40.00	m2	25.00	1'000
C1	001	Fassadengerüst inkl. Spenglerlauf	1'200.00	m2	20.00	24'000
C2	001	Deckengerüst	100.00	m2	30.00	3'000
D1	001	Hinterfüllung mit Aushubmateriel	300.00	m3	30.00	9'000
D2	001	Fundamentplatte d = 15 cm	380.00	m2	65.00	24'700
D2	002	Fundamentplatte d = 20 cm	150.00	m2	82.00	12'300
D2	003	Fundamentverstärkungen	130.00	m	80.00	10'400
D2	004	Liftunterfahrt		gl		2'600
D3	001	Kanalisationleitungen aus Beton d = 120, inkl Aushub	20.00	m	120.00	2'400
D3	002	Kanalisationleitungen aus Beton d = 150, inkl. Aushub	20.00	m	130.00	2'600
D3	003	Sickerleitungen um Gebäude	90.00	m	71.00	6'390
D3	004	Schächte	1.00	St	1'650.00	1'650
D3	005	Bodenabläufe	2.00	St	200.00	400
D3	006	Entwässerungsrinnen	4.00	m	140.00	560
E0	001	Betondecke d = 25 cm	1'800.00	m2	125.00	225'000
E0	002	Betondecke d= 30 cm	140.00	m2	140.00	19'600
E0	003	Treppen in Stahlbeton	30.00	m2	300.00	9'000
E0	004	Zwischenpodeste in Stahlbeton	20.00	m2	170.00	3'400
E1	001	Dachplatte in Stahlbeton d = 20 cm	10.00	m2	110.00	1'100
E1	002	Dachplatte in Stahlbeton d = 25 cm	540.00	m2	130.00	70'200
E2	001	Stahlbetonstützen 20 x 20 cm	110.00	m	120.00	13'200
E2	002	Stahlbetonstützen 25 x 25 cm	180.00	m	160.00	28'800
E2	003	Stahlbetonstützen 35 x 35 cm	10.00	m	200.00	2'000
E3	001	Aussenwände in Stahlbeton d = 20 cm	10.00	m2	160.00	1'600
E3	002	Aussenwände in Stahlbeton d = 25 cm	270.00	m2	170.00	45'900
E3	003	Abdichtung der Kellerwand, Filterplatten	270.00	m2	70.00	18'900
E3	004	Lichtschächte		gl		1'600
E4	001	Zweischalenmauerwerk 15/18/15	840.00	m2	210.00	176'400
E6	001	Innenwände aus Stahlbeton d = 25 cm	500.00	m2	150.00	75'000
E6	002	Innenwände aus Stahlbeton d = 35 cm	120.00	m2	170.00	20'400
E6	003	Backsteinwände d = 10 cm	660.00	m2	70.00	46'200
E6	004	Backsteinwände d = 12.5 cm	200.00	m2	77.00	15'400
E7	001	Beihilfe Maurer für Haustechnik	100.00	h	70.00	7'000
E7	002	Aussparungen, Spitz- und Zuputzarbeiten		gl		20'000
E7	003	Rohbauarbeiten Öltankraum		gl		3'000
		Total BKP 211				1'010'700

14.7 Beispiel Umschlüsselung nach Kostenrelevanz

EKG	BKP	Pos.	Positionstext	Obj.	EH	Menge	Kennwert	Betrag	Anteil
X2	583	A001	Reserven für Unvorhergesehenes	A	gl	-	-	1'500'000	4.50%
E0	211	S001	Decke d = 34 cm	S	m2	5'784	200.00	1'157'000	3.47%
W2	291	S001	Architekt	S	gl	-	-	960'000	2.88%
E1	213	T001	Stahlkonstruktion	T	m2	2'160	395.00	854'000	2.56%
E5	221.8	S002	Verglasung Erdgeschoss	S	m2	660	1'200.00	792'000	2.37%
R1	903	S301	Klassenzimmer (neu)	S	St	15	40'000.00	600'000	1.80%
T5	421	U003	Pausenplatzbelag	U	m2	3'333	180.00	600'000	1.80%
W2	291	T001	Architekt	T	gl	-	-	596'000	1.79%
T5	424	U004	Hartplätze Sport/ Laufbahnen	U	m2	2'807	200.00	560'000	1.68%
R1	903	S204	Naturlehre inkl. Vorbereitung	S	St	2	181'000.00	362'000	1.08%
E5	221.3	S001	Fenster in Metall	S	m2	800	450.00	360'000	1.08%
I0	233	S002	Leuchten und Lampen	S	gl	-	-	353'000	1.06%
E4	211	S004	Aussenverkleidung	S	m2	839	421.00	353'000	1.06%
I0	232	S001	Starkstrominstallationen	S	gl	-	-	346'000	1.04%
E1	211	S001	Stahlbetonplatte d = 30 cm	S	m2	1'947	175.00	341'000	1.02%
I4	250	S001	Allgemeine Sanitärapparate	S	St	130	2'615.00	340'000	1.02%
D2	211	T004	Bodenplatte	T	m2	2'423	140.00	339'000	1.02%
M3	281.7	S007	Bodenbeläge in Holz	S	m2	3'031	110.00	334'000	1.00%
B8	171	S002	Pfähle	S	gl	-	-	325'000	0.97%
M1	272	S006	Brandschutzabschlüsse	S	m2	205	1'512.00	310'000	0.93%
E5	221.8	T002	Verglasung Erdgeschoss	T	m2	255	1'200.00	306'000	0.92%
W2	292	S002	Bauingenieur	S	gl	-	-	295'000	0.88%
M1	272.3	S001	Innere Verglasungen, raumhoch	S	m2	421	701.00	295'000	0.88%
M3	281.1	T006	Turnhallenboden	T	m2	1'451	200.00	290'000	0.87%
E5	221.3	T001	Fenster in Metall	T	m2	443	650.00	288'000	0.86%
I4	250	T001	Allgemeine Sanitärapparate	T	St	76	3'711.00	282'000	0.85%
M3	281.4	S005	Bodenbeläge in Naturstein	S	m2	1'280	220.00	282'000	0.85%
D2	211	S004	Bodenplatte	S	m2	1'995	140.00	279'000	0.84%
E1	224	T005	Dachhaut und Begrünung	T	m2	2'448	110.00	270'000	0.81%
E6	211	T001	Stahlbetonwände	T	m2	1'612	166.00	268'000	0.80%
R1	903	S109	Bibliothek / Mediothek	S	St	1	260'000.00	260'000	0.78%
I2	243	S003	Wärmeverteilung	S	m2	6'750	39.00	260'000	0.78%
E6	211	S001	Stahlbetonwände	S	m2	1'405	179.00	252'000	0.76%
I3	244	T001	Lüftungsanlage	T	m3	13'308	19.00	251'000	0.75%
T4	421	U002	Grünflächen	U	m2	8'213	30.00	246'000	0.74%
W6	491	U001	Architekt	U	gl	-	-	243'000	0.73%
M3	225.2	T001	Wärmedämmung	T	m2	2'425	100.00	243'000	0.73%
R1	903	S214	Hauswirtschaftsräume	S	St	3	80'000.00	240'000	0.72%
R2	905	T501	3-Fachturnhalle	T	gl	-	220'000.00	220'000	0.66%
W2	292	T002	Bauingenieur	T	gl	-	-	220'000	0.66%
E1	224	S002	Dachhaut und Begrünung	S	m2	1'947	110.00	214'000	0.64%
E6	211	S003	Mauerwerk	S	m2	1'775	120.00	213'000	0.64%

15 PLANUNGSHONORARE

15.1 Kennwerte

Klassischer Kennwert für die Planungskosten bildet das Verhältnis Planungskosten zu Baukosten.

Beispiel:

Kennwert =	$\frac{\text{Planungskosten}}{\text{Baukosten}}$
Beispiel:	
• Planungskosten	Fr. 480'000
• Baukosten	Fr. 2'400'000
• Kennwert	20.0%

Bis vor kurzem war es in der Schweiz auch üblich für die Berechnung der Planungshonorare die umgekehrte Rechnung zu machen, d.h. Planungshonorare. = Baukosten x Kennwert. Dabei wurden die honorarberechtigten Baukosten für die einzelnen Planer differenziert und Faktoren für Schwierigkeit, Komplexität, usw. in die Berechnung integriert.

Die SIA Leistungs- und Honorarordnungen haben bis 2001 diese Methode detailliert geregelt. Auf Grund von kartellrechtlichen Bedenken der Wettbewerbskommission mussten die SIA-Grundlagen angepasst werden. In den aktuellen SIA Normen wird diese Methode ersetzt mit einer Ermittlung des voraussichtlichen Stundenaufwands anhand der Baukosten und einer Honorarkalkulation mit einem frei zu bestimmenden Stundenansatz.

15.2 Schweizerische Honorargrundlagen

Ordnung SIA 112 Leistungsmodell
Ordnungen für Leistungen und Honorare:
• SIA 102 Architekt/innen
• SIA 103 Bauingenieur/innen
• SIA 104 Forstingenieur/innen
• SIA 108 Maschinen- und Elektroingenieure sowie Fachingenieure Gebäudeinstallationen
• SIA 110 Raumplaner/innen
KBOB-Unterlagen (Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes)

Grundlagen für die Berechnung der Planungshonorare befinden sich in den Leistungs- und Honorarordnungen des Schweizerischen Ingenieur und Architektenvereins SIA und den KBOB-Unterlagen (Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes).

Die SIA-Ordnungen enthalten allgemeine Grundlagen und Erfahrungswerte für den notwendigen Stundenaufwand, sowie Grundlagen für die Berechnung nach Stundenansätzen.

Die KBOB-Unterlagen beinhalten Empfehlungen zur Honorierung, konkreter Stundenansätze und Grundlagen für die Teuerungsrechnung.

15.3 Leistungsmodell SIA 112

Das Leistungsmodell des SIA soll Planern wie Auftraggebern ermöglichen, Zusammenarbeitsformen zu entwickeln, die den heutigen Marktanforderungen entsprechen. Dies ist besonders bei der Abwicklung mit einem Generalplaner der Fall.

Das Leistungsmodell umfasst Planerleistungen für ein Bauwerk, von der ersten Idee über die Projektierung und Ausführung bis zum Betrieb und der Erhaltung.

Das Leistungsmodell ist für eine Anwendung im Verbund mit den Ordnungen für Leistungen und Honoraren der Architekten, der Landschaftsarchitekten, der Bauingenieure, der Forstingenieure, der Maschinen- und der Elektroingenieure, der Fachingenieure für Gebäudeinstallationen sowie der Raumplaner (Ordnungen SIA 102, 103, 104, 108 und 110) konzipiert.

Neben den Leistungen der normalen Mitglieder eines Planungsteams sind die Leistungen eines Gesamtleiters beschrieben. Hier handelt es sich überwiegend um phasenübergreifende, wiederkehrende oder permanent zu erbringende Leistungen im Bereich der Beratung des Auftraggebers, Organisation und Management.

Die Gliederung richtet sich nach dem Leistungs- und Entscheidungsbedarf des Auftraggebers. Dabei werden die erwarteten Ergebnisse und Dokumente, die Leistungen und Entschiede des Auftraggebers, sowie Leistungen der Planer und mögliche Modulhalte beschrieben.

Ausgehend von klar formulierten Zielen sind die Leistungsbeschreibungen projektbezogen zu definieren und zu vereinbaren.

Das Leistungsmodell gliedert die Leistungen in Phasen und Teilphasen und beschreibt den ganzen Lebenszyklus eines Bauwerks von der Bedürfnisformulierung bis hin zur Bewirtschaftung.

1. Strategische Planung	11 Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien
2. Vorstudien	21 Projektdefinition, Machbarkeitsstudie 22 Auswahlverfahren
3. Projektierung	31 Vorprojekt 32 Bauprojekt 33 Bewilligungsverfahren / Auflageprojekt
4. Ausschreibung	41 Ausschreibung, <u>Offertvergleich</u>, Vergabeantrag
5. Realisierung	51 Ausführungsprojekt 52 Ausführung 53 Inbetriebnahme, Abschluss
6. Bewirtschaftung	61 Betrieb 62 Erhaltung

Die Phasen und Teilphasen bilden die Grundlage für die einzelnen SIA Leistungs- und Honorarordnungen für Architekten und Fachplaner.

15.4 KBOB-Unterlagen

Die KBOB-Unterlagen werden von den Bau- und Liegenschaftsorganen des Bundes, Vertretern der Kantone und Städte unter Mitwirkung der SBB und der Post erarbeitet.

Sie enthalten nicht nur Hinweise über Honorare bei verschiedenen Vergabeverfahren, sondern auch konkrete Angaben über Teuerungsberechnungen, sowie Ansätze für die Honorierung nach Zeitaufwand und Nebenkosten.

 Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes Coordination des services fédéraux de la construction et des immeubles Coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili della Confederazione Coordination of the Federal Construction and Properties Services	
Verträge mit Architekten und Ingenieuren - Empfehlungen zur Honorierung - Ansätze für Vergaben im freihändigen Verfahren	2006
Erarbeitet von der KBOB (Bund, Kantone/BPUK sowie Städte/SSV) unter Mitwirkung von SBB AG und DIE POST	
1. Honorare in den Vergabeverfahren, die offen, selektiv oder auf Einladung durchgeführt werden	
Im offenen, selektiven sowie im Einladungsverfahren werden die Honorare <i>in wirtschaftlichem Wettbewerb unter den Anbietern</i> ermittelt. Massgebend sind daher die Honorare gemäss jenem Angebot, das den Zuschlag erhalten hat . Dieses Angebot gilt auch für Nachträge zu bestehenden Verträgen.	

Auszug KBOB 2006: Stundensätze:

Honorierung nach dem Zeitaufwand² (exkl. MWSt.), gem. Ziff. 6.2 der Anwendungsrichtlinien

Maximale Stundensätze 2006 in CHF im freihändigen Verfahren							
a)	Mittelansatz pro Arbeitsstunde für Planungsgruppen (Richtwerte für den Anforderungsfaktor "a" siehe nachfolgend)						145
b)	Stundensätze nach Kategorien (Umschreibung der Kategorien nach LHO SIA)						
Kat.	A	B	C	D	E	F	G
2006	195	165	135	115	100	90	80

Maximale Ansätze 2006 in CHF für Jurymitglieder bei Planungswettbewerben, exkl. Spesen		
Stundenansatz	Halb-Tagesansatz	Tagesansatz
195 ³	1'200	2'000

Mittelansatz pro Stunde für Planungsgruppen: Anforderungsfaktor "a"		
Phase	Bereich für "a"	Bemerkungen, Auftragscharakterisierung
Vorstudien	0,95 < a < 1,10	anspruchsvolle Aufträge mit einer begrenzten Projektdurchlaufzeit - oberer Wert bei zeitlich begrenzter Mitwirkung von überdurchschnittlich vielen Spezialisten
Vorprojekt	0,85 < a < 1,00	höhere a-Werte, wenn Anteil von Spezialisten hoch
Bauprojekt	0,75 < a < 0,85	Aufträge mit üblichen Projektierungsteams
Bauleitung komplex	0,80 < a < 0,95	Aufträge mit üblichen Projektierungsteams
Bauleitung normal	0,75 < a < 0,80	Aufträge mit hohem Anteil von Routinetätigkeiten
Expertise	1,05 < a < 1,15	zeitlich eng begrenzte Aufträge mit einem besonders hohen Anteil von hochqualifizierten Mitarbeitern. Bem: Honorierung nach dem Zeitaufwand oft zweckmässiger

15.5 SIA Leistungs- und Honorarordnungen

Für die Berechnung der Honorare beinhalten die SIA Leistungs- und Honorarordnungen für Architekten und Fachplaner, neben Vertragsbedingungen und allgemeinen Angaben zu Aufgaben und Stellung der Planer, folgende wichtige Grundlagen:

- Leistungsbeschreibung
- Grundlagen für die Honorarberechnung nach dem effektivem Aufwand
- Grundlagen für die Honorarberechnung nach den Baukosten

Die Leistungen nach SIA werden unterschieden zwischen Grundleistungen und besonders zu vereinbarenden Leistungen.

Auszug Leistungsbeschreibung aus SIA 102

4.32	Bauprojekt	
	Grundlagen: - Vorprojekt, evtl. Vorentscheide der Bewilligungsbehörden Ziele: - Projekt und Kosten optimiert - Termine definiert	
Leistungsbereiche	Grundleistungen	Besonders zu vereinbarenden Leistungen
Organisation	gemäss Art. 3.4.1, insbesondere: - Leiten und Koordinieren der Tätigkeit von Spezialisten und Beratern - Sicherstellen des Informations- und Datenaustausches	
Auftragsgegenstand Beschrieb und Visualisierung	Bauprojekt	
	- Ausarbeiten des Bauprojektes mit allen für das Baugesuch notwendigen Plänen im vorgeschriebenen Massstab unter Berücksichtigung des festgelegten Kostenrahmens - Präzisieren des Konstruktions- und Materialkonzeptes in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den anderen Planern - Berücksichtigen der Vorschläge von Spezialisten und Beratern im Projekt - Verhandlungen mit Behörden und technischen Dienststellen, Berücksichtigen ihrer Anforderungen - Mündliche Erläuterungen oder Erstellen eines kurzgefassten Erläuterungsberichtes	- Ausarbeiten von Varianten aufgrund wesentlich abweichender Anforderungen oder Grundlagen - Verhandlungen mit Heimatschutz- und Denkmalschutzkommissionen und mit ähnlichen Organisationen, soweit das Bauwerk weder unter Schutz gestellt ist, noch in eine Schutzzone zu liegen kommt - Erstellen eines detaillierten Erläuterungsberichtes als Arbeitsunterlage für Dritte - Erstellen eines Berichtes über die Umweltverträglichkeit - Nachführen des Nutzungs- und Sicherheitsplans

Die Honorierung erfolgt in der Regel entweder nach dem effektiven Zeitaufwand, nach den Baukosten oder als Pauschale (ohne Berücksichtigung der Teuerung) bzw. Globale (mit Berücksichtigung der Teuerung).

Zusätzliche Kostenelemente wie Nebenkosten und Drittleistungen sind normalerweise in den Honoraren nicht inbegriffen und daher separat zu vergüten

15.6 Honorare nach effektivem Aufwand

Die Honorierung nach dem effektiven Zeitaufwand wird vom SIA empfohlen vor allem für Studien und für Aufträge, deren Zeitaufwand im Voraus nicht oder nur schwer abschätzbar ist.

Die Honorierung nach dem effektiven Zeitaufwand ist gemäss SIA in drei verschiedenen Varianten vorgesehen:

- Nach Qualifikationskategorien
- Nach Gehältern
- Nach mittleren Ansätzen

Beispiel Qualifikationskategorien nach SIA 102 (Architekt)

	Funktion	Stufen		
		1	2	3
Projekt	Chefarchitekt, Experte	-	B	A
	Leitender Architekt	-	C	B
	Architekt	D	D	C
	Bautechniker	F	E	D
	Zeichner	G	F	E
Bauleitung	Chefbauleiter	-	C	B
	Bauleiter	E	D	C
	Hilfsbauleiter	G	F	E
Administration	Leitendes Administrationspersonal	F	E	D
	Sekretariatspersonal	G	F	E
Hilfsfunktion	Hilfspersonal, technisch, kaufmännisch und auf der Baustelle	G	F	F

Die jeder Funktion zugeordneten Stufen ermöglichen es, das Können und die Erfahrung zu berücksichtigen. Stufe 1 ist die niedrigste, Stufe 3 die höchste.

Für die Einstufung in die Qualifikationskategorien ist die Funktion der eingesetzten Mitarbeiter im Rahmen des Auftrages massgebend, nicht aber deren Stellung in der Firma.

Die Honorierung nach Gehältern ist vorgesehen für Aufgaben, wo aus speziellen Gründen einzelne persönlich genannte Mitarbeiter zum Einsatz kommen sollen. Grundlage für die Berechnung des Stundenansatzes bildet die AHV-pflichtige Jahreslohnsumme mit einem bürospezifischen Zuschlag in Prozenten für Gemeinkosten, Risiko und Gewinn.

15.7 Honorare nach mittleren Ansätzen

In der Regel eignen sich Aufträge, die sich nach mittleren Stundenansätzen abrechnen lassen, infolge der guten Abschätzbarkeit des Aufwandes auch speziell für die Vereinbarung eines Richtpreises. Nach SIA ist der Auftraggeber so rasch als möglich zu informieren, wenn infolge Auftragsweiterungen oder Änderung der Randbedingungen absehbar wird, dass der vereinbarte Richtpreis um mehr als 10% überschritten wird.

Grundlage für die Ermittlung des Honorars nach mittleren Stundenansätzen bilden:

- der Zeitaufwand aller am Auftrag direkt eingesetzten Mitarbeiter,
- ein vereinbarter einheitlicher Honoraransatz für die Mitarbeiter-Stunde,
- ein Anforderungsfaktor, welcher die Art des Auftrages berücksichtigt.

Formel für die Berechnung des Honorares:

$$H = T_t \times h \times a$$

H = Gesamthonorar in Franken

Tt = Summe der Arbeitsstunden aller Mitarbeiter, die direkt am Auftrag eingesetzt werden

h = angebotener mittlerer Stundenansatz

a = Anforderungsfaktor

Der Anforderungsfaktor <a> ist Ausdruck der für die Bearbeitung der gestellten Aufgabe erforderlichen Qualifikation der einzusetzenden Mitarbeiter.

Richtwerte für Anforderungsfaktoren aus SIA 102

Studien	
Aufgabenbeschreibung	Faktor <a>
multidisziplinäre Expertisen	1.3
multidisziplinäre und konzeptionelle Studienaufgabe mit einem hohen Grad an Vernetzung	1.2
komplexe Studienaufgabe	1.1
anspruchsvolle Studienaufgabe	1.0
einfache Studienaufgabe	0.9

Projektierungsaufgaben	
Aufgabenbeschreibung	Faktor <a>
aussergewöhnlich anspruchsvolle Bauaufgabe	1.1
anspruchsvolle Bauaufgabe	1.0
Bauaufgabe mit geringem Anteil an Routinetätigkeiten (z.B: Bauen unter Aufrechterhaltung des Betriebes innerhalb der Baustelle)	0.9
übliche Bauaufgabe mit durchschnittlichem Anteil an Routinetätigkeiten	0.8
einfache Bauaufgabe mit hohem Anteil an Routinetätigkeiten	0.7
unterstützende Arbeitsleistungen (z.B. Routine-Zeichnerarbeiten)	0.6

Bauleitungsaufgaben	
Aufgabenbeschreibung	Faktor <a>
aussergewöhnlich anspruchsvolle Überwachungs- und Kontrollaufgaben	1.1
Bauleitung / Montageleitung / Baukontrolle mit erhöhten Anforderungen	1.0
Bauleitung / Montageleitung / Baukontrolle von üblichen Bauvorhaben	0.9
Bauleitung / Montageleitung / Baukontrolle von einfachen Bauvorhaben	0.8
Einfache Bauüberwachung	0.7
Unterstützende Arbeitsleistungen	0.6

15.8 Honorare nach Baukosten

Zwischen den Baukosten eines Objektes und dem erforderlichen Zeitaufwand für die Erbringung der Grundleistungen besteht erfahrungsgemäss ein Zusammenhang. Dieser Zusammenhang erlaubt es, den angemessenen durchschnittlichen Zeitaufwand (Tm) in Bezug zu den Baukosten zu bestimmen.

Grundlagen für die Bestimmung des Honorars bilden

- die aufwandbestimmenden Baukosten,
- der statistisch ermittelte Grundfaktor für den Stundenaufwand,
- die Baukategorie bzw. der Schwierigkeitsgrad,
- der Umfang der zu erbringenden Leistungsanteile (Grundleistungen),
- ein allfälliger Anpassungsfaktor,
- die Eigenschaften und Zusammensetzung des eingesetzten Teams,
- spezielle mehrwertbringende oder kostensenkende Sonderleistungen,
- der angebotene Stundenansatz.

15.9 Berechnung der Honorare nach Baukosten

Die SIA Berechnung basiert auf Formeln zur Berechnung der durchschnittlichen Aufwandes, projektspezifischen Anpassungen und einem vom Planer zu bestimmenden Stundenansatz.

Folgende Parameter werden in den Formeln angewendet:

- B aufwandbestimmende Baukosten in Franken, exkl. MWST
- p Grundfaktor für den Stundenaufwand
- Z1 und Z2 statistische Koeffizienten
- n Schwierigkeitsgrad gemäss Einteilung in Baukategorien
- q Leistungsanteil in Prozenten (Summe der zu erbringenden Teilphasen, Art. 7.9)
- r Anpassungsfaktor
- Tm durchschnittlicher Zeitaufwand in Stunden
- i Teamfaktor
- s Faktor für Sonderleistungen
- Tp prognostizierter Zeitaufwand
- h angebotener Stundenansatz
- H Honorar in Franken (exkl. MWST)

Dazu kommt ein Umbauszuschlag, der vom SIA nur im Text erwähnt wird.

Die Formeln basieren auf Erhebungen bei den SIA-Mitgliedern und beinhalten die statistischen Koeffizienten Z1 und Z2 für einen Grundfaktor in Abhängigkeit der Baukosten. Die Werte für die Koeffizienten Z1 und Z2 werden aus statistischen Reihen abgeleitet und durch den SIA periodisch veröffentlicht. Mit Ausnahme des Jahres 2003 sind sie unterschiedlich für Architekten, Bau- und Haustechnikingenieure.

Grundfaktor 'p':

$$p = Z1 + \frac{Z2}{\sqrt[3]{B}}$$

B = aufwandbestimmende Baukosten in Franken, exkl. MWST

Koeffizienten 2006	Z1	Z2
• Architekt	0.57	9.79
• Bauingenieur	0.07	6.75
• Haustechnik	0.059	10.13

durchschnittlicher Zeitaufwand in Stunden 'Tm':

$$T_m = B \times \frac{p}{100} \times n \times \frac{q}{100} \times r$$

n = Schwierigkeitsgrad gemäss Einteilung in Baukategorien
q = Leistungsanteil in Prozenten (Summe der zu erbringenden Teilphasen)
r = Anpassungsfaktor

prognostizierter Zeitaufwand (Tp):

$$T_p = T_m \times i \times \text{Aufwandzuschlag für Umbauten}$$

i = Teamfaktor

Honorar in Franken 'H' (exkl. MWST)

$$H = T_p \times s \times h$$

s = Faktor für Sonderleistungen
h = angebotener Stundenansatz

15.10 Aufwandbestimmende Baukosten

Aufwandbestimmend sind in der Regel die wirklichen Kosten des ausgeführten Bauwerks gemäss Bauabrechnung, nach Abzug der vertraglich vereinbarten Rabatte (exkl. MWST).

Weitergehende Abzüge, die bei der Bauabrechnung oder bei Unternehmer- und Lieferantenrechnungen vorgenommen wurden, sind als aufwandbestimmende Baukosten hinzuzurechnen. Es sind dies insbesondere:

- Abzüge für Skonti, Bauschäden und Minderwerte
- nicht übliche Vergünstigungen, die dem Auftraggeber von Unternehmern oder Lieferanten gewährt wurden
- Lieferungen oder Leistungen auf Gegenrechnung.

Nach SIA zählen in der Regel folgende Aufwendungen auch zu den aufwandbestimmenden Baukosten:

- die Vorbereitungsarbeiten
- die Umgebungs- und Erschliessungsarbeiten
- das eingebaute Mobiliar, die Beleuchtungskörper und die Betriebseinrichtungen
- die Energiekosten wie Baustrom, Bauwasser, Gas und Heizöl
- die Lieferungen und Eigenleistungen des Auftraggebers
- geschenkte oder fremdfinanzierte Bauleistungen und Lieferungen
- die Zahlungen an die öffentliche Hand für ihre Bauleistungen und Lieferungen.

Katalogmobiliar und -ausstattung (Zubehör) sind normalerweise mit 50% der Kosten bei allen Teilphasen aufwandbestimmend.

Nicht zu den aufwandbestimmenden Baukosten zählen:

- Planungshonorare und Reisezeitvergütungen
- MWST auf Unternehmer- und Lieferantenrechnungen
- der Erwerb von Grund und Rechten
- die Finanzierungskosten
- die öffentlichen Gebühren, die Versicherungsprämien
- die Kosten von Architektur-, Ingenieur-, Kunst- und anderen Wettbewerben
- die Ausgaben für Feiern wie Grundsteinlegung, Aufrichtefest und Einweihung
- Nachbarentschädigungen
- Miete von fremdem Grund
- Anwalts- und Gerichtskosten.

Aufwandbestimmende Baukosten nach EKG und BKP

	EKG:	BKP:
Erschliessung / Untersuchungen	A1+A2+A5	05+06+10
Bauvorbereitung	B	11 .. 17
Gebäude	C..M	20 .. 28
Betriebseinrichtungen (Anteil)	P	30 .. 38 - 358
Betriebsausrüstung (Anteil)	Q	358+93+96
Ausstattungen (ca. 50%)	R	90+91+92+94+97
Umgebung	T	40 .. 48

15.11 Baukategorien bzw. Schwierigkeitsgrad

In SIA 102 (Architekt) werden die Bauwerksarten in sieben Kategorien eingeteilt zur Berücksichtigung des voraussichtlichen Umfanges der künstlerischen, technischen und organisatorischen Leistung des Architekten und der ihm daraus erwachsenden Verantwortung.

Die Baukategorien werden im SIA 102 jeweils unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden 'n' zugewiesen:

- I n = 0,7
- II n = 0,8
- III n = 0,9
- IV n = 1,0
- V n = 1,1
- VI n = 1,2
- VII n = 1,3

Beispiele der Kategorien nach SIA 102:

Bauwerksarten	Baukategorien						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Behelfswohnungen	■						
Mehrfamilienhäuser:							
- einfachste			■				
- mit gleichartigen Wohnungstypen				■			
- mit verschiedenartigen Wohnungstypen					■		
Terrassenhäuser:							
- mit Geschosswiederholung				■			
- ohne Geschosswiederholung					■		
Wochenendhäuser			■				
Einfamilienhäuser, Ferienhäuser, freistehend, in Reihen oder in verdichteter Anordnung:							
- einfachste			■				
- durchschnittliche				■			
- mit individuellen Ansprüchen					■		
- mit höchsten Ansprüchen						■	
Alterswohnungen, Alterssiedlungen				■			
Altersheime					■		
Heimstätten, Kinder- und Jugendheime					■		
Studenten- und Lehrlingswohnheime					■		
Kinderhorte, Kindergärten				■			
Primarschulen, Sekundarschulen				■			
Berufsschulen, höhere Fachschulen					■		
Mittelschulen, Gymnasien und Gesamtschulen					■		
Heilpädagogische und Sonderschulen				■			
Hochschulen, Universitäten						■	
Bibliotheken, Staatsarchive					■		
Forschungsinstitute ohne Laboratorien						■	
Forschungsinstitute mit Laboratorien							■

Die SIA 103 (Bauingenieur) beschreibt den Schwierigkeitsgrad als abhängig von der Art der Aufgabe und insbesondere von den nachfolgenden Kriterien abhängig:

- Gewicht der übernommenen Verantwortung und Umfang des übernommenen Risikos,
- Schwierigkeit von Berechnung und Konstruktion,
- Arbeitsaufwand im Verhältnis zu den Baukosten,
- Komplexität der Aufgabe,
- Schwierigkeit der Bauausführung.

Nach der Norm liegt der Schwierigkeitsgrad in der Regel zwischen 0,8 und 1,2.

Richtwerte nach SIA 103:

n = 0,8	einfachere Aufgaben
	- hoher Anteil an Routinetätigkeit
	- beschränktes Risiko und beschränkte Verantwortung
	- grosse Baukosten im Verhältnis zum Ingenieuraufwand
	- hoher Anteil an Zeichner-tätigkeiten
n = 1,0	anspruchsvolle Aufgaben
	- geringer Anteil an Routinetätigkeiten
	- grosse Verantwortung und Risiken des Ingenieurs
	- bedeutendes Wissen und Erfahrung erforderlich
	- anspruchsvolle Konstruktionen und Bauvorgänge
	- hoher Anteil an Ingenieuraufwand
n = 1,2	sehr anspruchsvolle und komplexe Aufgaben
	- Spezialwissen und grosse Erfahrung erforderlich
	- sehr grosse Verantwortung und Risiken des Ingenieurs
	- komplexe Zusammenhänge in Konstruktion und Bauablauf
	- grosser Ingenieuraufwand im Verhältnis zu den Baukosten

Nach SIA 108 erfolgt auch eine differenzierte Festlegung des Schwierigkeitsgrades für die Haustechnikplaner.

Schwierigkeitsgrad nach SIA 108

	sehr leichte Projektaufgabe	leichte Projektaufgabe	mittelschwere Projektaufgabe	schwierige Projektaufgabe	sehr schwierige Projektaufgabe	aussergewöhnlich schwierige Projektaufgabe
Merkmal	n = 0,6–0,7	n = 0,7–0,9	n = 0,9–1,1	n = 1,1–1,3	n = 1,3–1,5	n = 1,5–1,6
Technik/Ausfertigungsstufe der Unterlagen EDV-Einsatz	sehr einfach	einfach	gebräuchlich	gehoben	hochstehend	aussergewöhnlich hochstehend
Fachbereiche/ Zusammenhänge	sehr wenige	wenige	mehrere	viele	sehr viele	aussergewöhnlich vielfältige
Ingenieuraufwand im Verhältnis zu Zeichner-/ Konstrukteur-Aufwand	sehr gering	gering	ausgewogen	bedeutend	gross	aussergewöhnlich gross
Ingenieurverantwortung schöpferische Tätigkeit erforderliche Erfahrung	unbedeutend	gering	üblich	bedeutend	gross	aussergewöhnlich gross
Spezielle (überdurchschnittliche) Fachkenntnisse	nicht erforderlich	kaum erforderlich	beschränkt erforderlich	teilweise erforderlich	erforderlich	in hohem Masse erforderlich

15.12 Leistungsanteile nach SIA 102, 103, 108

Die Grundleistungen von Architekten und Fachplaner werden in der Regel für Phasen 3, 4 und 5 (Projektierung, Ausschreibung und Realisierung) nach Baukosten berechnet. SIA empfiehlt die Phasen 1, 2 und 6 (Strategische Planung, Vorstudien und Bewirtschaftung) separat zu vereinbaren.

Der durchschnittliche Zeitaufwand für die Grundleistungen wird in der Regel auf die einzelnen Phasen und Teilphasen in Prozenten aufgeteilt. Das Gesamthonorar (100%) entspricht der Entschädigung für das Erbringen der erforderlichen Grundleistungen der Phasen 3, 4 und 5.

Leistungsanteile nach SIA 102 (Architekt)

1 Strategische Planung	4.11	Bedürfnisformulierung, Lösungsstrategien	besonders zu vereinbarende Leistungen		
2 Vorstudien	4.21	Definition des Vorhabens, Machbarkeitsstudie	besonders zu vereinbarende Leistungen		
	4.22	Auswahlverfahren	besonders zu vereinbarende Leistungen		
3 Projektierung	4.31	Vorprojekt	Studium von Lösungsmöglichkeiten und Grobschätzung der Baukosten	3%	9%
			Vorprojekt und Kostenschätzung	6%	
	4.32	Bauprojekt	Bauprojekt Detailstudien Kostenvoranschlag	13% 4% 4%	21%
	4.33	Bewilligungsverfahren	Bewilligungsverfahren	2,5%	
4 Ausschreibung	4.41	Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag	Ausschreibungspläne	10%	18%
			Ausschreibung und Vergabe	8%	
5 Realisierung	4.51	Ausführungsplanung	Ausführungspläne	15%	16%
			Werkverträge	1%	
	4.52	Ausführung	Gestalterische Leitung Bauleitung und Kostenkontrolle	6% 23%	29%
	4.53	Inbetriebnahme, Abschluss	Inbetriebnahme	1%	4,5%
			Dokumentation über das Bauwerk Leitung der Garantierarbeiten Schlussabrechnung	1% 1,5% 1%	
6 Bewirtschaftung	4.61	Betrieb	besonders zu vereinbarende Leistungen		
	4.62	Erhaltung	besonders zu vereinbarende Leistungen		
			Total Grundleistungen Phasen 3, 4 und 5	100%	

Beim Bauingenieur unterscheidet SIA 103 zwischen dem Einsatz des Bauingenieurs als Gesamtleiter und als Spezialist:

Leistungsanteile SIA 103 (Bauingenieur)

Phase	Teilphase	Teilleistung	Ganze Bauwerke		Teile von Bauwerken	
			Ingenieur als Gesamtleiter		Ingenieur als Spezialist	
1. Strategische Planung			besonders zu vereinbarende Leistungen			
2. Vorstudien			besonders zu vereinbarende Leistungen			
3. Projektierung	31	Vorprojekt	6%		6%	
	32	Bauprojekt	22%		24%	
	33	Bewilligungsverfahren / Auflageprojekt	2%		–	
4. Ausschreibung	41	Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabeantrag	10%		10%	
5. Realisierung	51	Ausführungsprojekt	15%		15%	
		Zuschlag für Anteil Tragkonstruktion	–	30%	–	30%
	52	Ausführung	6%		–	
		Oberbauleitung	6%		–	
		Bauleitung	30%		–	
		Baukontrollen	–		7%	
		Änderungswesen und Dokumentation über das Bauwerk	3%		3%	
		Beihilfe bei der Abrechnung	–		5%	
	53	Inbetriebnahme, Abschluss	6%		–	
6. Bewirtschaftung			besonders zu vereinbarende Leistungen			
		Total	100%	30%	70%	30%

Die prozentuale Aufteilung des Gesamtaufwandes auf die verschiedenen Teilphasen kann bei einzelnen Aufgaben mit anderen Anforderungen an den Leistungsablauf von dieser Vorgabe abweichen.

Sie ist im Einzelfall zu vereinbaren. Dies gilt insbesondere auch für Aufgaben im Bereich der Erhaltung von Bauwerken (Instandsetzung, Umbau, Anpassung).

Bei den Haustechnikern unterscheidet SIA 108 zwischen den einzelnen Fachbereichen:

Leistungsanteile SIA 108 (Haustechnikern)

Phase/ Teilphase	Leistungs- beschreibung	Inhalte	Gebäudetechnik				MSRL-Technik		Mechanische Elektrische Anlagen
			Elektro E	Heizung H	Lüftung Klima/Kälte L/K	Sanitär S	MSRL	H/LK/S	
1	4.1	Strategische Planung	Honorierung nach effektivem Zeitaufwand						
11	4.11	Bedürfnisabklärung Lösungsstrategien							
2	4.2	Vorstudien	Honorierung nach effektivem Zeitaufwand						
21	4.21	Projektdefinition, Machbarkeitsstudie							
	4.22	Auswahlverfahren							
3	4.3	Projektierung							
31	4.31	Vorprojekt	6%	10%	12%	6%	5%	4%	8%
32	4.32	Bauprojekt	18%	20%	18%	20%	20%	10%	22%
33	4.33	Bewilligungsverfahren Auflageprojekt							
4	4.4	Ausschreibung							
41	4.41	Ausschreibung Offertvergleich Vergabeantrag	21%	23%	23%	23%	16%		23%
5	4.5	Realisierung							
51	4.51	Ausführungsprojekt	45%	37%	37%	41%	31%	2%	37%
52	4.52	Ausführung							
53	4.53	Inbetriebnahme Abschluss (Anteil Mängel- behebung 1,5%)	10%	10%	10%	10%	12%		10%
6	4.6	Bewirtschaftung	Honorierung nach effektivem Zeitaufwand						
61	4.61	Betrieb							
62	4.62	Erhaltung							
3 bis 5			100%	100%	100%	100%	84% *	16% *	100%

Die Gesamtleistung von 100% umfasst alle erforderlichen Grundleistungen; Verschiebungen von Leistungen oder der Prozentwerte zwischen den Phasen sind möglich.

Die Phasen 1, 2 und 6 können je nach Aufgabe sehr unterschiedliche Leistungen des Fachingenieurs enthalten. Die für eine bestimmte Aufgabe erforderlichen (erweiterten) Leistungen sind keine Grundleistungen (im Sinne einer Honorierung nach Baukosten) und deshalb mit dem Auftraggeber zusätzlich zu vereinbaren.

15.13 Anpassungsfaktoren

Mit dem Anpassungsfaktor 'r' kann das Honorar für die Grundleistungen angepasst werden, namentlich wenn deren Erfüllung durch besondere Einflüsse vereinfacht oder erschwert wird.

Lokale Einflüsse, z.B.:

- die geografische Lage, die Topografie, das Klima,
- die Transport- und Platzverhältnisse,
- besondere Umweltvorschriften oder -probleme,
- die vorhandenen Bauten.

Organisatorische Einflüsse, z.B.:

- die Organisation des Auftraggebers, von Behörden und Dritten,
- eine vom Auftraggeber verlangte Arbeitsgemeinschaft von Architekten,
- die Termine,
- besondere organisatorische, administrative und Sicherheitsvorschriften,
- aussergewöhnliche Unternehmer- und Lieferantensituationen und/oder Vergabeverfahren,
- die Zahlungsbedingungen,
- Planung und/oder Realisierung in Etappen,
- Umbau bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Betriebes im Gebäude
- Projektaufträge
- eine Gesamtbeauftragung .

Einflüsse des Programms, z.B.:

- erhöhte Anforderungen durch Betriebseinrichtungen, die nicht Teil der aufwandbestimmenden Baukosten sind,
- die Berücksichtigung von vorhandenem Mobiliar und Einrichtungen,
- die Wiederholung von Bauten.

Bei Vorliegen besonderer Einflüsse kann der Anpassungsfaktor nach SIA 102 zwischen 0,8 und 1,2 vereinbart werden.

15.14 Weitere Faktoren

Weitere Faktoren werden vom SIA für Architekten und Fachplaner etwas differenziert. Sie werden zum Teil mit eigenen Faktoren in den Formeln integriert, zum Teil durch Aufwandszuschläge auf dem durchschnittlichen Zeitaufwand berücksichtigt und sind zum Teil separat zu vereinbaren (z.B. Serienproduktion).

Mit dem Faktor (i) wird die teamspezifische Abweichung vom durchschnittlich aufzuwendenden Zeitaufwand für das Erbringen der vereinbarten Leistung prognostiziert.

Der Faktor für Sonderleistungen (s) kann für Arbeiten, die besondere Kenntnisse voraussetzen, mit grosser Verantwortung verbunden sind oder für den Auftraggeber grosse wirtschaftliche Vorteile zeitigen verwendet werden.

Im Bereich Umbauten, Unterhalt und Erneuerung werden unterschiedliche Vorgehen von SIA vorgeschlagen:

- bei Architekten kann ein Aufwandszuschlag erfolgen (SIA 102, Art. 7.16)
- beim Bauingenieur kann der Schwierigkeitsgrad erhöht werden (SIA 103, Art. 7.14)
- bei Haustechnikern kann der Honoraransatz erhöht werden (SIA 108, Art.7.15)

16 BEISPIEL EINER KOSTENERMITTLUNG MIT EDV

(Auszüge aus dem Programm rbiBaukosten der R. Bamert Informatik + Co (www.rb-i.ch))

16.1 Grundlagen

Programmphilosophie:

- Datenbasiert
- Vergleichsdaten im Hintergrund
- Top-Down Arbeitsweise
- Sture Hauptstruktur (EKG)
- Flexible Vertiefungen
- Preisaufbau nach NPK oder frei
- keine externe Verknüpfung im Preisaufbau

Prinzip Vergleichsdaten

The screenshot shows the 'Kostendaten' window with a table of comparison objects and a pop-up window for details.

Vergleichsobjekt	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	Betrag/EKM	FQ	
Workshop Beispiel	0.00	m2	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
* 5019 Beispiel Büroneubau	1'140.00	m2	195.91	223'342.69	289.30	1.477	
* 5141 Kostenschätzung Bahnhofüberbauung	1'660.00	m2	138.71	230'272.55	209.33	1.508	
* 5033 CEEC Centre for Advanced Technology CAT	1'185.00	m2	172.53	204'449.42	172.53	1.000	

The pop-up window 'E1 ver.txt' contains the following text:

Fundamentplatten in Stahlbeton d = 30 cm für Oeltankkeller.
 Baumeisteraushub für Erschliessungskerne Treppen- und Aufzugsanlage inkl. Aushub für Fundamente und Vertiefungen, Auflad und Deponie auf Baustelle bzw. auf Deponie des Unternehmers.

Prinzip: Auswahl der Gliederung

The 'Neues Objekt' dialog box contains the following fields and options:

- Objektcode: 1998/38
- Objektbezeichnung: Übung 1 Grobauswertung der Bauabrechnung
- Land: CH
- PLZ: 3000
- Ort: Bern
- Region: Bern
- Kostenartengliederung: BKP
- Fachbereich: Hochbau
- Grobgliederung: EKG Makroelemente (selected), EKG Elementgruppen, DUEGA Makroelemente, DUEGA Elementgruppen

16.2 Objekt Daten

Objektinformation

The screenshot shows the 'Objektinformationen' window with the following data:

- Objekt: 1998/2 Büroneubau
- Projektart: Neubau
- Kostenermittlung: Bauabrechnung
- Bauwerksart: Bürobauten mit einfachen Anforderungen
- Preisstand: 01.04.96 ZH 1988 = 100% 113.80 %
- Name / Firma: Bauherrschaft AG
- Strasse: Musterstrasse 21
- PLZ / Ortschaft: 3000 Bern

Grundmengen

Text	GM	Menge	MEH	Info
Grundstücksfläche	GSF	3'450.00 m2		
Gebäudegrundfläche	GGF	480.00 m2		
Fläche Bodenplatte	BOP	527.00 m2		
Geschossfläche	GF	2'412.00 m2		
Aussen-Geschossfläche	AGF	0.00 m2		
Gebäudevolumen SIA 416	GV		m3	
Rauminhalt SIA 116	RI	7'950.00 m3		
Nutzfläche	FE1	1'500.00 m2		
	FE2			

A 'Funktionale Einheit' dialog box is open, showing 'Nutzfläche' with a unit of 'm2'.

Vergleichsdaten:
auswählen/aktualisieren

The screenshot shows the 'Objektinformationen' window with a 'Vergleichsobjektwahl' dialog box open. The dialog lists various comparison objects and allows selection of 'Alle', 'Neubau', or 'Bauerneuerung'. The 'Preisstand ab' is set to 0. The main window also shows 'Vergleichsobjekte' and 'Kostenvorgabe' sections.

16.3 Kostendaten

Elementgruppen und Makroelemente

The screenshot shows the 'Kostendaten' window with the 'MB Aussenwände' element selected. The description reads: 'Aussenwände unter Terrain in Stahlbeton, mit bituminösen Anstrich und Filterplatten. Aussenwände über Terrain aus vorfabrizierten Betonelementen mit 100 mm Wärmedämmung und Backsteinvermauerung innen. Aluminiumfenster mit zweifacher Isolierverglasung. Rolllädenstoren mit Handantrieb. Garagentor in Holz mit elektrischem Antrieb.'

Übung 2: Kostengrobschätzung		2'585.00	m2	529.98	1'370'000.00	336.61	0.635	16.27
Vergleichsobjekt	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	Betrag/GF	FQ	GF	
* ETH Institutsgebäude A, Lausanne	8'302.00 m2	587.00		4'873'327.85	378.37		0.641	
* PTT Verwaltungsgebäude C, Bern	1'948.00 m2	503.97		830'546.91	211.65		0.420	
* Verwaltungszentrum Langenthal	1'290.00 m2	2818.95		3'378'451.13	384.26		0.147	
* Solothurner Kantonalbank, Filiale Olten	3'617.00 m2	625.16		2'261'239.51	311.80		0.499	
* Übung 1: Grobauswertung der Bauabrechnung	1'546.00 m2	592.66		918'259.00	366.65		0.619	

Elemente bearbeiten

The screenshot shows the 'Kostendaten' window with the 'E7 Ergänzende Leistungen' element selected. The description reads: 'Ausparungen, Bohr- und Spitzarbeiten, Zupfarbeiten und Behilfen für Gebäudeinstallationen und Transportanlagen inkl. Vormauerungen zu Installationswänden.'

Übung 3: Kostenschätzung nach Elementen		1'409'435.00	%	7.80	110'000.00	27.02	346.26	6.92
Vergleichsobjekt	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	Betrag/EGM	FQ	EG	
* ETH Institutsgebäude A, Lausanne	4'350'139.56%		5.57	242'321.24			18'713'355.970 em	
* PTT Verwaltungsgebäude C, Bern	1'176'375.96%		6.81	80'171.56			20'432'999.790 em	
* Verwaltungszentrum Langenthal	3'330'487.52%		3.23	107'631.54			12'243'378.810 em	
* Solothurner Kantonalbank, Filiale Olten	5'455'026.92%		1.06	57'978.47			7'997'522.210 em	
* Übung 1: Grobauswertung der Bauabrechnung	499'000.00%		6.58	32'655.01			13'141'199.680 em	

Vertiefung nach BKP (Kostenartengliederung KAG)

The screenshot shows the 'Mengengliederung' window for 'E1 Dächer' with a total cost of 440'029.00. The table below details the breakdown by KAG (Kostenartengliederung).

KAG	OGL	Sort2	Sort3	Menge	M	MEH	P	Kennwert	Faktor	Betrag
211		001	Tragwerke Flachdach	1'030.00	✓	m2		170.00	1.000	175'100.00
224		002	Flachdach unter Terrain	405.00		m2		141.00	1.000	57'105.00
224		003	Kiesklebedach	93.00		m2		160.00	1.000	14'880.00
224		004	Flachdach begrünt	532.00		m2		272.00	1.000	144'704.00
222		005	An- und Abschlüsse	192.00		m2		220.00	1.000	42'240.00
223		006	Blitzschutzanlagen			gl			1.000	6'000.00

Preis Aufbau

Npk	Text	Pos.	Pos.-Text	MEH	Menge	Kennwert	Faktor	Betrag	Info
001	Beton			m3	0.30	190.0000	1.0000	57.00	
002	Untersichtschalung			m2	1.00	40.0000	1.0000	40.00	
003	Stirnschalung			m2	0.15	55.0000	1.0000	8.25	
004	Armierung			kg	30.00	1.9000	1.0000	57.00	
005	Nebenarbeiten und Zuschläge			gl	1.00	7.7500	1.0000	7.75	
006									

16.4 Kostenübersicht

Makro/Gruppe	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	%
A Grundstück	3'450.00 m2		0.00		0.000
B Bauvorbereitung		gl	0.00	10'000.00	0.260
MA Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte	480.00 m2		197.91	95'000.00	2.480
MB Aussenwände	1'546.00 m2		603.80	933'485.00	24.400
MC Dächer	546.00 m2		320.51	175'000.00	4.570
MD übriger Rohbau	2'412.00 m2		229.68	554'000.00	14.480
ME Haustechnik	2'412.00 m2		227.61	549'000.00	14.350
MF Altsbau	2'412.00 m2		345.35	833'000.00	21.770
P Bauliche Betriebseinrichtungen		gl	0.00		0.000
Q Betriebsausrüstung		gl	0.00	0.00	0.000
R Ausstattung		gl	0.00		0.000
T Umgebung	0.00 m2		0.00	111'000.00	2.900
Y Baunebenkosten	3'260'485.00 %		0.01	36'000.00	0.940
W Honorare	3'260'485.00 %		0.16	530'000.00	13.850
X Uebergangskosten und Unvorhergeseh	3'826'485.00 %		0.00		0.000
Grobauswertung Bürobau				3'826'485.00	

16.5 Weitere Auswertungen

- Detaillierten Kostenermittlungen mit/ohne Preis Aufbau
- Ausführungsbeschreibungen
- Auswertung nach Baukostenplan BKP
- Sortierung nach Teilobjekten
- Sortierung nach Ausschreibungspaketen
- Sortierung nach den verantwortlichen Planern
- Sortierung nach Beträgen
- Sortierung nach Datum (Langzeitplanung)
- Zusammenfassung von Objekten zu Projekten
- Gegenüberstellung von Vergleichszahlen

17 INTERNATIONALE ASPEKTE

17.1 Internationale Gliederungssysteme

Viele Länder haben Gliederungen entwickelt, die eigene, landesspezifische Parameter, hauptsächlich historischer Natur, berücksichtigen. Die Gliederungen sind zum Teil Bestandteil einer Gesamtsystematik (Mit Gliederungen für Elemente, Ausschreibungspakete (Arbeitsgattungen), Bauwerksarten, Flächenarten, Materialien, usw.) teils aber auch unabhängige Einzelgliederungen für spezifische Anwendungen.

Schon in den 50er Jahren wurden in Schweden mit der SfB-Systematik (Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor, Sweden) vorbildliche Anstrengungen unternommen und eine Gesamtsystematik für das Bauwesen entwickelt. Das System wurde für die Koordination von Projektinformation und Produkteinformation zuerst herausgegeben und wurde von CIB übernommen und weiterentwickelt. Es liegt in mehreren Sprachen vor und umfasst, neben den Elementen weitere Tabellen unter anderem für Arbeitsgattungen. Es findet in vielen europäischen Ländern wie Dänemark, Schweden, Holland, Spanien und Irland breite Anwendung.

Gliederung	Bemerkungen
SfB-System	Gesamtsystematik
EKG Elementkostengliederung	CRB, Schweizer Norm
DIN 276 Kosten im Hochbau	Deutsche Norm
BCIS Standard Form of Cost Analysis	On-line Datenbasis
ÖNORM B1801	Österreichische Kosten-Norm
Uniclass	britische Gesamtsystematik
Uniformat	US Department of Commerce

17.2 Gesamtsystem Uniclass

Eine Gruppierung der englischen Verbände hat auf eigene Initiative eine Gesamtsystematik unter dem Namen Unified Classification for the Construction Industry (UNICLASS) 1997 herausgegeben, die viele der Grundlagearbeiten der ISO-Arbeitsgruppe beinhaltet.

Unified Classification for the Construction Industry	
A Form of information	J Work sections for buildings
B Subject disciplines	K Work sections for civil engineering
C Management	L Construction products
D Facilities	M Construction aids
E Construction entities	N Properties and characteristics
F Spaces	P Materials
G Elements for buildings	Q Universal Decimal Classification
H Elements for civil eng. works	

17.3 Internationale Elementgliederungen

Die Elementmethode hat sich als Grundlage der Kostenplanung und -steuerung in fast allen Ländern Europas durchgesetzt. Leider werden aber dafür sehr viele unterschiedliche Systematiken verwendet.

Die ISO Arbeitsgruppe 1206-2 arbeitet seit Jahren an einer genormten internationalen Gesamtsystematik scheint aber nicht vorwärts zu kommen.

- SfB Tabelle 1
- BCIS Standard Form of Cost Analysis
- Die Elementkostengliederung EKG (SN506 502)
- DIN 276 Kosten im Hochbau
- ÖNORM B 1801-1 Kosten im Hoch und Tiefbau
- UNTEC
- CEEC Code für Kostenplanung
- Uniclass Tabelle G (Hochbau) und H (Tiefbau)
- Uniformat

Die Liste dient nur als Illustration und könnte verlängert werden mit Gliederungen aus allen Erdteilen.

Die BCIS-Gliederung wurde in Grossbritannien vom Royal Institution of Chartered Surveyors (dem Berufsverband der Bauökonomien) entwickelt und bildet die Basis für eine umfangreiche Datenbasis von Baukostenanalysen, die vom Building Cost Information Service seit den sechziger Jahren in Papierform und seit anfangs der achtziger Jahre auch on-line angeboten wird.

Die EKG-, DIN- und ÖNORM-Gliederungen sind neueren Datums und dürften in der Schweiz allgemein bekannt sein.

Das Comité Européen des Economistes de la Construction CEEC hat einen sogenannten "Code für Kostenplanung" geschaffen als übergeordnetes neutrales Format. Die Elemente von einigen europäischen Gliederungen können mit geringem Aufwand nach diesem einheitlichen Raster approximativ umzusortieren.

17.4 Grobelemente

Schweiz	Grossbritannien	Österreich	Deutschland
<ul style="list-style-type: none"> •Grundstück •Rohbau bis OK Bodenpl. •Aussenwände •Dächer •Übriger Rohbau •Haustechnik •Ausbau •Baul. Betriebseinricht. •Betriebsausrüstungen •Ausstattungen •Umgebung •Baunebenkosten •Honorare •Rückstellungen/Reserven 	<ul style="list-style-type: none"> •Substructure •Superstructure •Internal finishes •Fittings / furnishings •Services •External works •Preliminaries 	<ul style="list-style-type: none"> •Grund •Aufschliessung •Bauwerk-Rohbau •Bauwerk-Technik •Bauwerk-Ausbau •Einrichtung •Aussenanlagen •Honorare •Nebenkosten •Reserven 	<ul style="list-style-type: none"> •Baugrube •Basisfläche •Aussenwandfläche •Innenwandfläche •Horiz. Trennfläche •Dachflächen •Abwasser/Wasser/Gas •Heizung, Lüftung, Klima •Elektro/Fernm./Blitzschutz •Förderanlagen •Sonst. Konstruktionen

Die Beispiele zeigen sehr unterschiedliche Grobaufteilungen aus drei europäischen Ländern. Ausser sprachlichen Differenzen kommt auch der unterschiedliche Umfang der Kostengliederungen zur Geltung. So werden bei der englischen Gliederung die Grundstückskosten, die Planungshonorare und die Baunebenkosten gar nicht berücksichtigt.

Bei Kostenvergleichen muss der Umfang jeweils sehr genau untersucht werden. Unter anderem müssen folgende Fragen gestellt werden:

- Ist der Inhalt der Begriffe wirklich gleich ? (unterschiedliche Abgrenzungen Rohbau und Ausbau Schweiz / Österreich!)
- handelt es sich um Anlagekosten oder nur Gebäudekosten ?
- sind die Planungshonorare enthalten ?
- sind Grundstückskosten enthalten ?
- Sind Baunebenkosten enthalten ?
- Sind Reserven enthalten ?

Zudem muss auch noch festgestellt werden ob die Zahlen auf Schätzungen, Verträgen oder Abrechnungen basieren.

17.5 Gruppierungen nach ÖNORM B1801

In Österreich erfolgt eine zusätzliche Gruppierung um übergeordnete Grob-Kennzahlen bilden zu können.

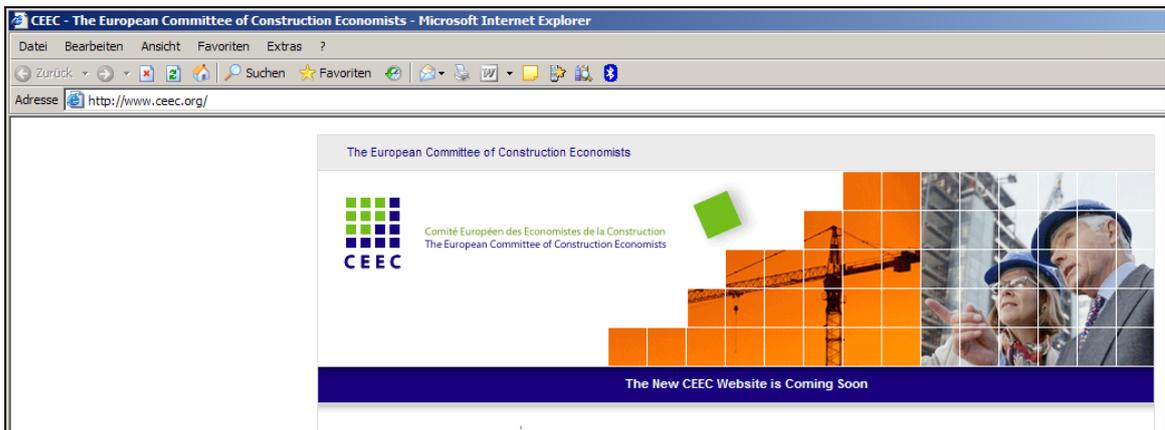
0 Grund				
1 Aufschliessung				
2 Bauwerk-Rohbau				
3 Bauwerk-Technik	Bauwerkskosten	Baukosten		
4 Bauwerk-Ausbau				
5 Einrichtung			Einrichtungskosten	Gesamtkosten
6 Aussenanlagen				
7 Honorare				
8 Nebenkosten				
9 Reserven				

17.6 Schweizerische Makroelemente

In der Schweiz bilden die sogenannten Makro- oder Grobelemente (Neubau- oder Bauerneuerungsmakro) Alternativen zu der Hauptstruktur nach Elementgruppen. Die Makroelemente bestehen jeweils aus Elementen oder Zusammenfassungen von Elementen (z.B. Fassade, bestehend aus Aussenwänden und Fenstern). Dabei werden die Elemente jeweils gesamthaft einem Makroelement zugeordnet und Kennzahlen für die wichtigsten neu- oder erneuerungsspezifischen geometrischen Komponenten gebildet.

Makroelemente	Elementgruppe bzw. Element
MA Rohbau bis OK Bodenplatte	D Rohbau bis OK Bodenplatte
MB Aussenwände	C1 Fassadengerüste E3 Aussenwände UG E4 Aussenwände EG/OG E5 Fenster, Aussentüren, -tore
MC Dächer	E1 Dächer
MD Übriger Rohbau	C0 Allg. Baustelleneinrichtungen C2 Übrige Gerüste E0 Decken, Treppen, Balkone E2 Stützen E6 Innenwände
ME Haustechnik	I Installationen/Transportanl. E7 Erg. Leistungen (Rohbau) M8 Erg. Leistungen (Ausbau)
MF Ausbau	M Ausbau (ohne M8 Erg. Leist.)

17.7 Comité Européen des Economistes de la Construction CEEC



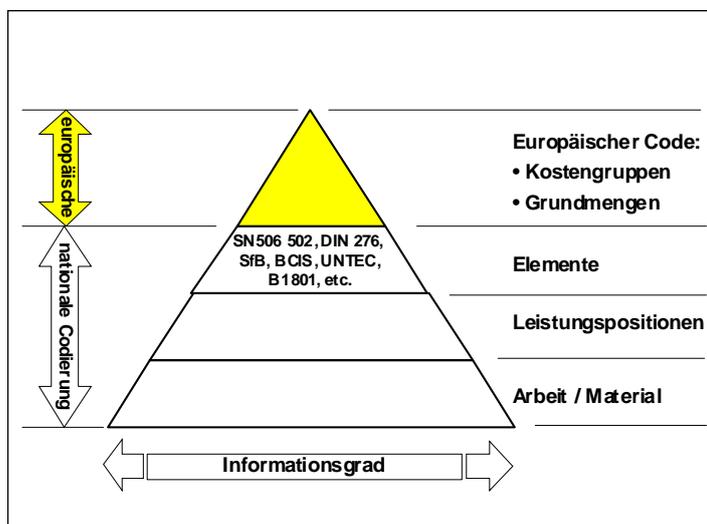
Das Komitee CEEC (Comité Européen des Economistes de la Construction) wurde 1979 als Sprachrohr des Berufes Bauökonomie in Europa gegründet. Es setzt sich für die bauökonomische Betreuung von Bauten durch in diesem Bereich ausgebildete Fachleute ein. Die Mitglieder bestehen aus der jeweiligen professionellen Organisation der einzelnen Länder.

17.8 Ein europäischer Code für die Kostenplanung

CEEC hat im Januar 2004 eine neue Grundlage geschaffen zur Harmonisierung der unterschiedlichen Grundlagen in den verschiedenen Ländern.

Das von einer CEEC Arbeitsgruppe erarbeitete Dokument bildet einen koordinierten Rahmen, der den Austausch von Daten auf übergeordneter Ebene gewährleistet aber gleichzeitig unterschiedliche nationale Entwicklungen und die damit verbundenen dezentralen, innovativen Entwicklungen zulässt.

Zielsetzung des europäischen Codes ist die Schaffung einer übergeordneten Standardgrundlage zur Unterteilung von Kosten und für die Definition der Grundmengen von Gebäuden für gesamteuropäische Budgetierung, Analyse und Vergleiche auf Managementebene. Die Struktur ist so gewählt, dass bestehende nationale Kostengliederungen auf einer detaillierteren Ebene verwendet werden können (Subsidiaritätsprinzip).



Die heutige Ausgangslage im Bauwesen kann folgendermassen zusammengefasst werden:

- In europäischen Ländern existieren unterschiedliche Regeln und Definitionen für die Einteilung von Kosten und für die Ermittlung von Bezugsmengen
- Durch die unterschiedlichen Definitionen sind Daten schwer interpretierbar und Vergleichsdaten häufig ungenau
- Vergleichsdaten bilden eine wichtige Grundlage für Entscheidungen durch Investoren, Bauherren, Bauökonomien, Planer und Politiker.

Ein Seminar wurde vor ein paar Jahren von der ETH Lausanne und CEEC durchgeführt um die nationalen Unterschiede aufzuzeigen. Delegierte der nationalen CEEC-Mitglieder präsentierten eine Kostenermittlung nach ihren nationalen Systemen für ein standardisierte Projekt. Die Resultate und die damit ausgelöste Diskussion führten zu einigen interessanten Erkenntnissen:

- Alle Länder haben elementorientierte Kostenplanungssysteme eingesetzt
- Die angewendeten Elementen waren ähnlich, werden aber gruppiert und kodiert mit sehr unterschiedlichen Klassifikationssystemen
- Jedes Land beurteilt das eigene System als das Beste
- Die häufig angewendeten Vergleiche von nationalen Kosten pro m2 Geschossfläche kann zu falsche Schlüssen führen, weil die "Geschossflächen" unterschiedlich gemessen werden (siehe unten)

Geschossflächen für das gleiche Gebäude: nach den nationalen Definitionen:

Grossbritannien	2'585 m2	(100%)
Schweiz	2'875 m2	(111%)
Niederlande	3'007 m2	(116%)
Frankreich	3'412 m2	(132%)
Finnland	2'758 m2	(107%)
Dänemark / Spanien **	1'800 m2	(70%)
** Definition ohne Untergeschoss!		

Die CEEC Kodierung bringt Transparenz durch mehrsprachige Definitionen der typischen Grundmengen mit Querverweisen zu bestehenden nationalen Normen. Dadurch werden unterschiedliche Messarten weiterhin möglich. Die Unterschiede sind aber schnell identifizierbar und die resultierenden Preise pro m2 können gezielt angepasst werden.

Die Mengendefinitionen sind beschränkt auf 12 Grundmengen für Grundstücksflächen, Geschossflächen und funktionale Einheiten.

Übersicht der Grundmengen:

Basic quantities	Quantités de base	Grundmengen
SITE	TERRAIN	GRUNDSTÜCK
#01 Site area	Surface terrain	Grundstücksfläche
#02 Footprint area	Surface bâtie	Gebäudegrundfläche
FLOOR AREAS	SURFACES DE PLANCHER	GESCHOSSFLÄCHEN
#03 Floor area not fully enclosed	Surface plancher externe	Außen-Geschoßfläche
#04 Gross external floor area	Surface plancher brute	Geschoßfläche brutto
#05 Gross internal floor area	Surface plancher nette	Geschoßfläche netto
#06 Area of internal divisions	Surface de construction	Konstruktionsfläche der Innenwände
#07 Area ancillary to main function	Surface utile secondaire	Nebennutzfläche
#08 Ancillary area for services	Surface installations	Funktionsfläche
#09 Circulation area	Surface dégagement	Verkehrsfläche
#10 Usable floor area	Surface utile principale	Hauptnutzfläche
FUNCTIONAL UNITS	UNITÉS FONCTIONELLES	FUNKTIONALE EINHEITEN
#11 Primary functional units	1. Unités fonctionnelles	Primäre funktionale Einheiten
#12 Secondary functional units	2. Unités fonctionnelles	Sekundäre funktionale Einheiten

Auszug aus Mengen-Definitionen:

<p>#04 m2 Gross external floor area</p> <p>Definition The area of all floor space which is covered and enclosed to its full height, including the area of basements, measured to the outside face of outside walls and including the area of all internal walls, columns and the like measured at each floor level, excluding floor area not fully enclosed (see #03).</p> <p>Germany: DIN 277 / 1987 m2 Brutto-Grundfläche BGF a</p> <p>Irland m2 not defined</p> <p>Switzerland SIA 504 416 / 2003 m2 Geschossfläche GF / Surface plancher SP</p> <p>United Kingdom: m2 RICS: Code of Measurement Practice GEA</p>	<p>#04 m2 Surface plancher brute</p> <p>Définition Toutes les surfaces de plancher couvertes et comprises dans le volume (fermées de toute part), comprennent les surfaces des sous-sols, mesurées contre la face extérieure des murs (HO, hors oeuvre) et comprennent les surfaces des murs internes, colonnes et toutes les surfaces mesurées à tous les niveaux.</p> <p>Allemande: DIN 277 / 1987 m2 Brutto-Grundfläche BGF a</p> <p>Irlande m2 non définé</p> <p>Suisse: SIA 504 416 / 2003 m2 Surface plancher SP</p> <p>Royaume Uni m2 RICS: Code of Measurement Practice GEA</p>	<p>#04 m2 Geschoßfläche brutto</p> <p>Definition Die Summe der Grundrissflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerks, die überdeckt und allseitig in voller Höhe umschlossen sind, einschließlich unterirdischer Flächen, wird bis zur Außenkante der Außenwände gemessen und schließt die Konstruktionsflächen für Innenwände, -stützen usw. jedes Geschosses ein. Außengeschoßfläche ist nicht enthalten (siehe #03).</p> <p>Deutschland: DIN 277 / 1987 m2 Brutto-Grundfläche BGF a</p> <p>Irland m2 nicht definiert</p> <p>Schweiz: SIA 504 416/2003 m2 Geschossfläche GF</p> <p>Grossbritannien m2 RICS: Code of Measurement Practice GEA</p>
<p>#05 m2 Gross internal floor area</p> <p>Definition Gross external floor area less the area of the external walls</p> <p>Germany: DIN 277 / 1987 m2 not defined</p> <p>Irland m2 National Standard Building Elements 3rd edition</p> <p>Switzerland SIA 504 416 / 2003 m2 not defined</p> <p>United Kingdom: m2 RICS: Code of Measurement Practice GIA m2 BCIS: Gross floor area</p>	<p>#05 m2 Surface plancher nette</p> <p>Définition Surface de plancher nette sans la surface des murs extérieurs.</p> <p>Allemande: DIN 277 / 1987 m2 non définé</p> <p>Irlande m2 National Standard Building Elements 3rd edition</p> <p>Suisse: SIA 504 416 / 2003 m2 non définé</p> <p>Royaume Uni m2 RICS: Code of Measurement Practice GIA m2 BCIS: Gross floor area</p>	<p>#05 m2 Geschoßfläche netto</p> <p>Definition Geschoßfläche brutto / Brutto-Grundfläche ausschließlich der Konstruktionsfläche der Außenwände.</p> <p>Deutschland: DIN 277 / 1987 m2 nicht definiert</p> <p>Irland m2 National Standard Building Elements 3rd edition</p> <p>Schweiz: SIA 504 416/2003 m2 nicht definiert</p> <p>Grossbritannien m2 RICS: Code of Measurement Practice GIA m2 BCIS: Gross floor area</p>

Im Bereich der Kosten bildet die CEEC Kodierung eine Struktur für die Darstellung der globalen Kosten von Gebäuden. Dies geht weiter als die gängige Praxis in einigen Ländern und fasst die Aufwendungen in vier Gruppen zusammen: Baukonstruktion, Planungs- und Baunebenkosten, Nutzungskosten, sowie Grundstück und Finanzierung. Damit werden gesamtheitliche Beurteilungen der Kosten angestrebt. Falls in einzelnen Ländern nicht alle Kosten ausgewiesen sind, wird dies offensichtlich und Missverständnisse über den Umfang der Kosten können somit vermieden werden

Übersicht der Kostengruppen:

Cost groups	Groupes de coût	Kostengruppen
CONSTRUCTION COSTS	COUTS DE CONSTRUCTION	BAUKONSTRUKTION
A Preliminaries	Installations de chantier, échafaudages	Baustelleneinrichtungen und allgemeine Kosten
B Substructure	Fondations, infrastructure de base	Struktur bis Oberkante Bodenplatte
C External superstructure/enveloppe	Structure externe / enveloppe	Struktur außen oberhalb Bodenplatte
D Internal superstructure	Structure interne	Struktur innen oberhalb Bodenplatte
E Internal finishings	Finitions intérieures	Innere Bekleidungen
F Services installations	Installations	Installationen und Transportanlagen
G Special equipment	Equipement spécifiques	Spezielle Ausrüstungen
H Furniture and fittings	Mobilier, Agencement	Ausstattungen und Einbauten
I Site and external works	Aménagements extérieurs	Außenanlagen
J Construction contingencies	Divers et imprévus (construction)	Bau-Reserven
K Taxes on construction	Taxes sur les coûts de construction.	Steuern auf Baukonstruktionen
DESIGN AND INCIDENTAL COSTS	HONORAIRES ET FRAIS GENERAUX	PLANUNGS- UND BAUNEBEKOSTEN
L Design Team fees	Honoraires de conception et de construction	Planungshonorare
M Ancillary costs and charges	Charges et Frais Généraux	Baunebenkosten
N Project Budget contingencies	Réserves (variation économique)	Budget Rückstellungen und Reserven
O Taxes on design and incidental costs	Taxes sur Charges et coûts auxiliaires	Steuern auf Planungs- und Baunebenkosten
COSTS IN USE	COUTS D'EXPLOITATION	NUTZUNGSKOSTEN
P Maintenance	Maintenance	Unterhalt
Q Operation	Coûts d'exploitation	Betrieb
R Disposal	Vente et rendement	Veräußerung
S Decommissioning	Démolition	Rückbau
T Taxes	Taxes	Steuern auf Nutzungskosten
LAND AND FINANCE	BIEN-FONDS & FINANCES	GRUNDSTÜCK UND LAND
U Land costs	Coût du bien-fond	Grundstückskosten
V Finance	Finance	Finanzierung
W Grants and subsidies	Aide et subsides	Beiträge und Subventionen
X Taxes on land	Taxes sur le bien-fonds et finance	Steuern auf Grundstück und Land

Die Kosten werden wiederum mit Definitionen und Querverweisen zu nationalen Klassifikationen versehen.

Auszug aus Definitionen der Kostengruppen:

E Internal finishings	E Finitions intérieures	E Innere Bekleidungen
<p>Definition Internal floor, wall and ceiling finishes including screeds, raised floors, internal panelling and cladding, suspended ceilings, decoration and finishes to balconies.</p> <p>Belgium / Switzerland SN 506.502/2000 M3 Floor finishes M4 Wall finishes M5 Ceiling finishes</p> <p>Germany: DIN 276 / 1993 336 Internal wall linings (of external walls) 345 Internal linings (of internal walls) 352 Floor coverings 353 Ceiling linings 364 Roof linings</p> <p>Holland - Architectural costs (sub-division) - Construction costs (sub-division)</p> <p>Ireland 35 Suspended ceilings 42 Wall Finishes Internally 43 Floor Finishes 44 Stairs,ramps finishes 45 Ceiling Finishes</p> <p>United Kingdom: BCIS 3A Wall finishes 3B Floor finishes 3C Ceiling finishes</p>	<p>Définition Les finitions des dalles et plafonds comprenant chapes, revêtements de sols, panneaux intérieurs revêtement de parois, plafonds suspendus, décoration, finition des balcons.</p> <p>Belgique / Suisse: SN 506.502/2000 M3 Revêtements de sols M4 Revêtements de parois M5 Plafonds</p> <p>Allemagne: DIN 276 / 1993 336 Revêtement de mur extérieur, à l'intérieur 345 Revêtement de cloison 352 Garnitures de plafonds 353 Revêtement de plafonds 364 Revêtement de toit</p> <p>Hollande - Dépenses architecturales (subdivision) - Coûts de construction (subdivision)</p> <p>Irlande 35 Plafonds Suspendus 42 Finitions Murales Intérieurement 43 Finitions de Plancher(d'Étage) 44 Escalier, rampe Finitions 45 Finitions de Plafond</p> <p>Royaume Uni: BCIS 3A Finitions murales 3B Finitions de plancher(d'étage) 3C Finitions de plafond</p>	<p>Definition Innenbekleidungen der Böden, Wände und Decken einschließlich Estriche, Doppelböden, Innenpaneele und -verkleidungen, abhängehängte Decken, Dekorationen und Verkleidungen von Balkonen</p> <p>Belgien / Schweiz: SN 506.501/2000 M3 Bodenbeläge M4 Wandbekleidungen M5 Deckenbekleidungen</p> <p>Deutschland: DIN 276 / 1993 336 Außenwandbekleidungen, innen 345 Innenwandbekleidungen 352 Deckenbeläge 353 Deckenbekleidungen 364 Dachbekleidungen</p> <p>Niederlande - Architectural costs (sub-division) - Construction costs (sub-division)</p> <p>Irland 35 Suspended ceilings 42 Wall Finishes Internally 43 Floor Finishes 44 Stairs,ramps finishes 45 Ceiling Finishes</p> <p>Grossbritannien: BCIS 3A Wall finishes 3B Floor finishes 3C Ceiling finishes</p>

Der umfassende Gesamtrahmen der CEEC-Kodierung könnte endlich einen Ansporn geben bei Investitionen die globalen Kosten zu berücksichtigen, statt Entscheide nur anhand der kurzfristigen Investitionen zu fällen.

Der CEEC Code für Kostenplanung wurde als konsultatives Dokument herausgegeben. Es ist zu hoffen, dass der europaweite Einsatz durch Bauökonom/innen, andere Immobilienfachleute, Planer, Investoren und Bauherren zu einer besseren Verständigung zwischen den Beteiligten und zu fundierten Entscheidungen führen wird.

17.9 Arbeitsgattungen oder Gewerke

Die Arbeitsgattungen reflektieren sehr stark die unterschiedlichen Berufsaufteilungen und Spezialisierungen in den einzelnen Ländern. Hier spielen auch die verschiedenen Ausbildungswege und die Organisation von Berufs- und Unternehmerverbänden eine Rolle.

Beispiele: Schweiz – Grossbritannien

- 31 Baumeisterarbeiten
- 32 Stahlbauarbeiten
- 33 Zimmerarbeiten
- 34 Verkleidungsarbeiten
- 35 Spenglerarbeiten
- 36 Bedachungsarbeiten
- 37 Fenster
- 38 Aussentüren und Tore
- 61 Metallbauarbeiten
- 62 Schreinerarbeiten
- 63 Trennwände

- B Sitework
- C Concrete work
- D Masonry
- E Metalwork
- F Woodwork
- G Thermal and moisture protection
- H Doors and Windows
- J Finishes
- K Accessories
- L Equipment
- M Furnishings

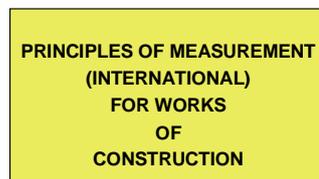
Bei Preisvergleichen muss die Berücksichtigung der örtlichen Verhältnissen nochmals betont werden. Diese haben unterschiedliche Auswirkungen auf die betreffenden Arbeitsgattungen.

Typisch Faktoren sind:

- Arbeitszeitbeschränkungen
- Sozialabgaben
- Sicherheitsvorschriften
- Klimatische Bedingungen
- Ausführungsvorschriften und Normen
- Termine, Ausführungsprogramm
- Anteil der Vorfabrikation ausserhalb der Baustelle oder des Landes
- Importlizenzen
- Importzölle
- Arbeitsbewilligungen
- Teuerungsregelungen
- Vertragsmodalitäten
- Unterkünfte für Arbeitskräfte

17.10 Ausmassvorschriften

Die vom Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) herausgegebenen internationalen Ausmass-Richtlinien sind in mehreren Sprachen erhältlich (auch Spanisch) und haben sich vor allem bei grossen multinationalen Bauvorhaben gut bewährt. Sie wurden 1979 erstmals publiziert als Grundlage für einfache Leistungsverzeichnisse in Ländern wo keine anerkannten Messregeln vorhanden waren, oder wo diesen nicht den Projektbedürfnissen entsprechen haben.



Interessanterweise wurden in den letzten Jahren, die für das Ausland bestimmten internationalen Ausmass-Richtlinien vermehrt für Projekte in Grossbritannien eingesetzt - eine eigentliche Absage an die offizielle Messregel, die wegen ihres Detaillierungsgrades zu komplizierten und dicken Leistungsverzeichnissen führen und in Fachkreisen umstritten sind.

Die meisten europäischen Länder haben ihre eigenen, z.T. recht komplizierten Vorschriften oder Richtlinien. Diese sind manchmal als Sammlung erhältlich (Deutsche Verdingungsordnungen für Bauten VOB, britische Standard Method of Measurement) aber auch, wie in der Schweiz, in den einzelnen Normen über Materialien und Ausführung enthalten (SIA-Normen). Die Messvorschriften in Europa variieren stark, vor allem betreffend der Anwendung von Zuschlägen, die weit verbreitet sind

18 VERSCHIEDENE GLIEDERUNGEN (AUSZÜGE)

18.1 SfB (Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor, Schweden)

SfB BASIC TABLE 1 — ELEMENTS

<p><i>RESERVED GROUPS</i></p> <p>(01)/(09) and (0-) (81)/(89) and (8-) (91)/(99) and (9-) (-1)/(-9) and (- -)</p> <p>SITE</p> <p>(00) <i>Reserved</i></p> <p>(10) PREPARED SITE</p> <p>(20) SITE STRUCTURES</p> <p>(30) SITE ENCLOSURES</p> <p>(40) ROADS, PATHS, PAVINGS</p> <p>(50) SITE SERVICES (piped and ducted)</p> <p>(60) SITE SERVICES (electrical)</p> <p>(70) SITE FITTINGS</p> <p>(80) LANDSCAPE, PLAY AREAS</p> <p>(90) SUMMARY SITE</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (10) to (80). All general information applicable to the site as a whole</p> <p>(-0) <i>Reserved.</i></p> <p>(1) SUBSTRUCTURE</p> <p>Parts below underside of lowest screed or where no screed exists to underside of lowest floor finish.</p> <p>(10) <i>See Site</i></p> <p>(11) GROUND, EARTH SHAPES</p> <p>(12) <i>Free</i></p> <p>(13) FLOOR BEDS</p> <p>(14) <i>Free</i></p> <p>(15) <i>Free</i></p> <p>(16) FOUNDATIONS (other than pile foundations)</p> <p>(17) PILE FOUNDATIONS</p> <p>(18) <i>Reserved</i></p> <p>(19) SUMMARY SUBSTRUCTURE (building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (11) to (18).</p> <p>(1-) <i>Reserved</i></p>	<p>(2) STRUCTURE (incl. carcass)</p> <p>(20) <i>See Site</i></p> <p>(21) WALLS, EXTERNAL WALLS</p> <p>(22) INTERNAL WALLS, PARTITIONS</p> <p>(23) FLOORS, GALLERIES</p> <p>(24) STAIRS, RAMPS</p> <p>(25) <i>Free</i></p> <p>(26) <i>Free</i></p> <p>(27) ROOFS</p> <p>(28) <i>Reserved</i></p> <p>(29) SUMMARY STRUCTURE (building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (21) to (28)</p> <p>(2-) <i>Reserved</i></p> <p>(3) COMPLETIONS (to structure incl. openings in structure)</p> <p>(30) <i>See Site</i></p> <p>(31) EXTERNAL WALLS COMPLETIONS</p> <p>(32) INTERNAL WALLS COMPLETIONS</p> <p>(33) FLOORS: GALLERIES COMPLETIONS</p> <p>(34) STAIRS: RAMPS COMPLETIONS</p> <p>(35) SUSPENDED CEILINGS</p> <p>(36) <i>Free</i></p> <p>(37) ROOFS COMPLETIONS</p> <p>(38) <i>Reserved</i></p> <p>(39) SUMMARY COMPLETIONS (building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (31) to (38)</p> <p>(3-) <i>Reserved</i></p>	<p>(4) FINISHES (to structure)</p> <p>(40) <i>See Site</i></p> <p>(41) WALL FINISHES EXTERNALLY</p> <p>(42) WALL FINISHES INTERNALLY</p> <p>(43) FLOOR FINISHES</p> <p>(44) STAIR, RAMP FINISHES</p> <p>(45) CEILING FINISHES</p> <p>(46) <i>Free</i></p> <p>(47) ROOF FINISHES</p> <p>(48) <i>Reserved</i></p> <p>(49) SUMMARY FINISHES (building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (41) to (48)</p> <p>(4-) <i>Reserved</i></p> <p>(5) SERVICES (mainly piped, ducted)</p> <p>(50) <i>See Site</i></p> <p>(51) SERVICES CENTRE (mainly piped, ducted)</p> <p>(52) DRAINAGE, REFUSE DISPOSAL</p> <p>(53) LIQUIDS SUPPLY SERVICES</p> <p>(54) GASES SUPPLY SERVICES</p> <p>(55) SPACE COOLING SERVICES</p> <p>(56) SPACE HEATING SERVICES</p> <p>(57) VENTILATION AND AIR CONDITIONING SERVICES</p> <p>(58) <i>Reserved</i></p> <p>(59) SUMMARY SERVICES (mainly piped and ducted, building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (51) to (58)</p> <p>(5-) <i>Reserved</i></p>	<p>(6) SERVICES (mainly electrical)</p> <p>(60) <i>See Site</i></p> <p>(61) ELECTRICAL CENTRE</p> <p>(62) POWER DISTRIBUTION SERVICES</p> <p>(63) LIGHTING SERVICES</p> <p>(64) COMMUNICATIONS SERVICES</p> <p>(65) <i>Free</i></p> <p>(66) TRANSPORT SERVICES</p> <p>(67) <i>Free</i></p> <p>(68) <i>Reserved</i></p> <p>(69) SUMMARY SERVICES (mainly electrical, building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (61) to (68)</p> <p>(6-) <i>Reserved</i></p> <p>(7) FITTINGS</p> <p>(70) <i>See Site</i></p> <p>(71) DISPLAY, CIRCULATION FITTINGS</p> <p>(72) REST, WORK, PLAY FITTINGS</p> <p>(73) CULINARY, EATING, DRINKING FITTINGS</p> <p>(74) SANITARY, HYGIENE FITTINGS</p> <p>(75) CLEANING, MAINTENANCE FITTINGS</p> <p>(76) STORAGE, SCREENING FITTINGS</p> <p>(77) <i>Free</i></p> <p>(78) <i>Reserved</i></p> <p>(79) SUMMARY FITTINGS (building)</p> <p>Information applicable to two or more of the groups (71) to (78)</p> <p>(7-) <i>Reserved</i></p>
---	--	--	---

SfB BASIC TABLE 2 — CONSTRUCTIONS

<p>A PRELIMINARIES, GENERAL CONDITIONS, GENERAL COST AND GENERAL WORK INCL. GENERAL TEMPORARY WORK</p> <p>B DEMOLITION AND SHORING WORK</p>	<p>C EXCAVATIONS AND LOOSE FILL WORK</p> <p>D <i>Reserved</i></p> <p>E CAST IN-SITU WORK</p> <p>F BLOCK WORK</p> <p>G WORKS OF PREFABRICATED COMPONENTS FOR CARCASS AND SUBSTRUCTURE</p> <p>H SECTION WORK</p> <p>I PIPEWORK</p> <p>J WIRE WORK, MESH WORK</p> <p>K QUILT WORK, INSULATION WORK*</p> <p>L FLEXIBLE SHEET WORK (PROOFING)*</p> <p>M MALLEABLE SHEET WORK*</p> <p>N RIGID SHEET OVERLAP WORK*</p> <p>O <i>Reserved</i></p> <p>P THICK COATING WORK</p> <p>Q <i>Free</i></p> <p>R RIGID SHEET WORK</p> <p>S RIGID TILE WORK</p> <p>T FLEXIBLE SHEET WORK (except L)*</p> <p>U <i>Free</i></p> <p>V FILM COATING AND IMPREGNATION WORK</p> <p>W PLANTING WORK (work with living forms)</p> <p>X WORKS OF PREFABRICATED COMPONENTS FOR COMPLETIONS, FINISHES AND SERVICES</p> <p>Y. <i>Reserved</i></p> <p>Z <i>Reserved</i></p> <p>— <i>Reserved</i></p> <p>* including work with tiles, i.e. small sheets</p>
---	--

SfB BASIC TABLE 3
MATERIALS AND OTHER RESOURCES

<p>a ADMINISTRATION (or General)</p> <p>b PLANT, TOOLS</p> <p>c LABOUR</p> <p><i>d Reserved</i></p> <p><i>e/o FORMED MATERIALS:</i></p> <p>e NATURAL STONE</p> <p>e0 GENERAL</p> <p>e1 GRANITE, BASALT, OTHER IGNEOUS</p> <p>e2 MARBLE</p> <p>e3 LIMESTONE (other than marble)</p> <p>e4 SANDSTONE</p> <p>e5 SLATE</p> <p>e6 <i>Reserved</i></p> <p>e7 <i>Reserved</i></p> <p>e8 <i>Reserved</i></p> <p>e9 OTHER FORMED NATURAL STONE MATERIALS</p> <p>f PRE-CAST WITH BINDER</p> <p>f0 GENERAL</p> <p>f1 SANDLIME CONCRETE (precast)</p> <p>f2 ALL-IN AGGREGATE CONCRETE (precast). HEAVY CONCRETE (precast)</p> <p>f3 TERRAZZO (precast)</p> <p>f4 LIGHTWEIGHT, CELLULAR CONCRETE (precast)</p> <p>f5 LIGHTWEIGHT AGGREGATE CONCRETE (precast)</p> <p>f6 ASBESTOS-BASED MATERIALS (preformed)</p> <p>f7 GYPSUM (preformed)</p> <p>f8 MAGNESIAN MATERIALS (preformed)</p> <p>f9 OTHER MATERIALS PRE-CAST WITH BINDER</p>	<p>g CLAY (DRIED, FIRED)</p> <p>g0 GENERAL</p> <p>g1 DRIED CLAY e.g. sun dried, un-burnt</p> <p>g2 FIRED CLAY, UNGLAZED FIRED CLAY</p> <p>g3 GLAZED FIRED CLAY, VITRIFIED CLAY</p> <p>g4 <i>Reserved</i></p> <p>g5 <i>Reserved</i></p> <p>g6 REFRACTORY MATERIALS, HEAT RESISTANT MATERIALS</p> <p>g7 <i>Reserved</i></p> <p>g8 <i>Reserved</i></p> <p>g9 OTHER DRIED OR FIRED CLAYS</p> <p>h METAL</p> <p>h0 GENERAL</p> <p>h1 CAST IRON, WROUGHT IRON</p> <p>h2 STEEL, MILD STEEL</p> <p>h3 STEEL ALLOY, e.g. stainless steel</p> <p>h4 ALUMINIUM, ALUMINIUM ALLOYS</p> <p>h5 COPPER</p> <p>h6 COPPER ALLOYS, e.g. brass, bronze</p> <p>h7 ZINC</p> <p>h8 LEAD</p> <p>h9 OTHER METALS, e.g. tin, chromium, nickel OTHER METAL ALLOYS</p> <p>i WOOD'</p> <p>i0 GENERAL</p> <p>i0 TIMBER (strength graded, unwrought)</p> <p>i2 SOFT WOOD (in general, and wrought)</p> <p>i3 HARDWOOD</p> <p>i4 WOOD LAMINATES e.g. plywood, laminboard, blockboard, faced wood laminates.</p> <p>i5 WOOD VENEERS</p> <p>i6 <i>Reserved</i></p> <p>i7 <i>Reserved</i></p> <p>i8 <i>Reserved</i></p> <p>i9 OTHER WOOD MATERIALS (other than those at j1, j7, j8) 1 including impregnated wood</p>
--	--

SfB BASIC TABLE 3 (continued)

<p>j VEGETABLE AND ANIMAL MATERIAL</p> <p>j0 GENERAL</p> <p>j1 WOOD FIBRES, e.g. fibre building board, hardboard</p> <p>j2 PAPER, CORRUGATED PAPER</p> <p>j3 VEGETABLE FIBRES (other than wood)</p> <p>j4 <i>Reserved</i></p> <p>j5 BARK, CORK</p> <p>j6 ANIMAL FIBRES, LEATHER</p> <p>j7 WOOD PARTICLES (chipboard)</p> <p>j8 WOOD WOOL-CEMENT</p> <p>j9 OTHER FORMED VEGETABLE AND ANIMAL MATERIALS</p> <p>Note: j includes fibres and particles and materials made from these such as boards, fabrics, cf. i.</p> <p><i>k Reserved</i></p> <p><i>l Reserved</i></p> <p>m INORGANIC FIBRES (in preformed products)</p> <p>m0 GENERAL</p> <p>m1 MINERAL WOOL/FIBRES (e.g. rock wool)</p> <p>GLASS WOOL/FIBRES</p> <p>CERAMIC WOOL/FIBRES</p> <p>m2 ASBESTOS WOOL/FIBRES</p> <p>m3 <i>Reserved</i></p> <p>m4 <i>Reserved</i></p> <p>m5 <i>Reserved</i></p> <p>m6 <i>Reserved</i></p> <p>m7 <i>Reserved</i></p> <p>m8 <i>Reserved</i></p> <p>m9 OTHER FORMED INORGANIC FIBROUS MATERIALS</p> <p>n RUBBER, PLASTICS ETC.</p> <p>n0 GENERAL</p> <p>n1 ASPHALT (preformed)</p> <p>n2 IMPREGNATED FIBRE AND FELT</p> <p>n3 <i>Reserved</i></p> <p>n4 LINOLEUM</p> <p>n5 RUBBERS (natural and synthetic)</p> <p>n6 PLASTICS, SYNTHETIC FIBRES</p> <p>n7 CELLULAR PLASTICS</p> <p>n8 <i>Reserved</i></p> <p>n9 OTHER RUBBER, PLASTICS MATERIALS, MIXED NATURAL /SYNTHETIC FIBRES</p>
--

SfB BASIC TABLE 3 (continued)

<p>o GLASS</p> <p>Sub-division free</p> <p><i>p/s FORMLESS MATERIALS:</i></p> <p>p AGGREGATES, LOOSE FILLS</p> <p>p0 GENERAL</p> <p>p1 NATURAL FILLS, AGGREGATES,</p> <p>p2 ARTIFICIAL AGGREGATES IN GENERAL</p> <p>p3 ARTIFICIAL GRANULAR (heavy)</p> <p>p4 ARTIFICIAL GRANULAR (light)</p> <p>p5 SHAVINGS</p> <p>p6 POWDER</p> <p>p7 FIBRES</p> <p>p8 <i>Reserved</i></p> <p>p9 OTHER AGGREGATES, LOOSE FILLS</p> <p>q LIME AND CEMENT BINDERS, MORTARS, CONCRETES</p> <p>q0 GENERAL</p> <p>q1 LIME</p> <p>q2 CEMENT</p> <p>q3 LIME-CEMENT (mixed hydraulic binders)</p> <p>q4 MORTARS, CONCRETES IN GENERAL</p> <p>LIME-CEMENT-AGGREGATE MIXES</p> <p>q5 TERRAZZO, GRANOLITHIC MIXES</p> <p>q6 LIGHTWEIGHT, CELLULAR CONCRETE MIXES</p> <p>q7 LIGHTWEIGHT AGGREGATE CONCRETE MIXES</p> <p>q8 <i>Reserved</i></p> <p>q9 OTHER LIME-CEMENT AGGREGATE MIXES ASBESTOS CEMENT</p> <p>r CLAY, GYPSUM, MAGNESIA AND PLASTICS, BINDERS, MORTARS</p> <p>r0 GENERAL</p> <p>r1 CLAY MORTAR MIXES</p> <p>r2 GYPSUM, GYPSUM MIXES</p> <p>r3 MAGNESIA, MAGNESIA MIXES</p> <p>r4 PLASTICS BINDERS AND MORTAR MIXES</p> <p>r5 <i>Reserved</i></p> <p>r6 <i>Reserved</i></p> <p>r7 <i>Reserved</i></p> <p>r8 <i>Reserved</i></p> <p>r9 OTHER BINDERS AND MORTAR MIXES (except those in q)</p> <p>s BITUMINOUS MATERIALS</p> <p>s0 GENERAL</p> <p>s1 BITUMEN, PITCH, TAR, ASPHALT</p> <p>s2 <i>Reserved</i></p> <p>s3 <i>Reserved</i></p> <p>s4 MASTIC ASPHALT</p> <p>s5 STONE/BITUMEN MIXES (aggregates bonded together with bitumen)</p> <p>ROLLED ASPHALT COATED</p> <p>MACADAM</p> <p>s6 <i>Reserved</i></p> <p>s7 <i>Reserved</i></p> <p>s8 <i>Reserved</i></p> <p>s9 OTHER BITUMINOUS MATERIALS</p> <p><i>t/v FUNCTIONAL MATERIALS:</i></p> <p>t FIXING AND JOINTING AGENTS</p> <p>t0 GENERAL</p> <p>t1 WELDING MATERIALS</p> <p>t2 SOLDERING MATERIALS</p> <p>t3 ADHESIVES BONDING MATERIALS</p> <p>t4 JOINT FILLERS, PUTTY, MASTICS</p> <p>t5 <i>Reserved</i></p> <p>t6 FASTENERS</p> <p>t7 IRONMONGERY</p> <p>t8 <i>Reserved</i></p> <p>t9 OTHER FIXING AND JOINTING AGENTS</p>	<p>u PROTECTIVE, PROCESS/ PROPERTY MODIFYING AGENTS</p> <p>u0 GENERAL</p> <p>u1 ANTI-CORROSIVE MATERIALS</p> <p>u2 MODIFYING AGENTS, ADMIXTURES</p> <p>u3 ROT PROOFERS, FUNGICIDES, GERMICIDES, INSECTICIDES</p> <p>u4 FLAME RETARDANTS</p> <p>u5 POLISHES, SEALS, HARDENERS, SIZE</p> <p>u6 WATER REPELLENTS</p> <p>u7 <i>Reserved</i></p> <p>u8 <i>Reserved</i></p> <p>u9 OTHER PROTECTIVE PROCESS/ PROPERTY MODIFYING AGENTS (other than u), e.g. anti static agents</p> <p>v PAINTS</p> <p>Sub-division free, should include varnishes, lacquers, paint fillers, pigments etc.</p> <p>w ANCILLARY MATERIALS</p> <p>w0 GENERAL</p> <p>w1 RUST REMOVING AGENTS</p> <p>w2 <i>Reserved</i></p> <p>w3 FUELS (gases, liquids and solids)</p> <p>w4 WATER</p> <p>w5 ACIDS, ALKALIS</p> <p>w6 FERTILISERS</p> <p>w7 CLEANING MATERIALS, ABRASIVES</p> <p>w8 <i>Reserved</i></p> <p>w9 OTHER ANCILLARY MATERIALS</p> <p>x COMPONENTS (by function)</p> <p><i>y Reserved</i></p> <p><i>z Reserved</i></p> <p><i>— Reserved</i></p>
---	--

18.2 BCIS (Building Cost Information Service, UK)

BCIS Standard Form of Cost Analysis

The BCIS Standard Form of Cost Analysis for Building Projects is used throughout the UK to provide data which allows comparisons to be made between the cost of achieving various building functions in one project with that of achieving equivalent functions in other projects. An element for cost analysis purposes is defined as: a component that fulfils a specific function or functions irrespective of its design, specification or construction. The list of elements, however, is a compromise between this definition and what is considered practical.

[BCIS Online](#) provides a data bank of around 6,000 analyses at elemental or group elemental level.

Element

1 - Substructure

2 - Superstructure

- 2A Frame
- 2B Upper floors
- 2C Roof
- 2D Stairs
- 2E External walls
- 2F Windows and external doors
- 2G Internal walls and partitions
- 2H Internal doors

3 - Internal finishes

- 3A Wall finishes
- 3B Floor finishes
- 3C Ceiling finishes

4 - Fittings and furnishings

5 - Services

- 5A Sanitary appliances
- 5B Services equipment
- 5C Disposal installations
- 5D Water installations

- 5E Heat source
- 5F Space heating and air treatment
- 5G Ventilating system
- 5H Electrical installations
- 5I Gas installations
- 5J Lift and conveyor installations
- 5K Protective installations
- 5L Communication installations
- 5M Special installations
- 5N Builder's work in connection with services
- 5O Builder's profit and attendance on services

6 - External Works

- 6A Site works
- 6B Drainage
- 6C External services
- 6D Minor building works

7 - Preliminaries

8 - Contingencies

The BCIS Standard Form of Cost Analysis: Principles, Instructions and Definitions (which includes a further level of analysis, definitions of the elements, etc) is available from BCIS priced £5.00 each, including postage and packing (surface mail outside Europe). Please go to [How to contact BCIS/BMI](#) if you wish to place an order, find out more or make any comments.

© BCIS Ltd 1998. You may reproduce the list of elements it provided that BCIS is fully acknowledged.

18.3 Elementkostengliederung EKG (SN 506 502)

Elementgruppen und Elemente

A	Grundstück	Seite
A0	Erwerb und Nebenkosten	
A1	Ver- und Entsorgung des Grundstücks	
A2	Erschliessung des Grundstücks durch Verkehrsanlagen	
A3	Finanzierung vor Baubeginn	
A4	Betriebsaufwand und -ertrag	
A5	Bestandesaufnahmen.....	8
B	Bauvorbereitung	
B0	Gemeinsame Baustelleneinrichtungen.....	10
B1	Rodungen, Abbrüche und Demontagen.....	12
B2	Definitive Anpassungen bestehender Bauwerke..	14
B3	Definitive Anpassungen bei Umgebung und Erschliessung.....	16
B4	Provisorische Bauwerke.....	18
B5	Provisorische Anpassungen bestehender Bauwerke.....	20
B6	Provisorische Anpassungen bei Umgebung und Erschliessung.....	22
B7	Provisorische Massnahmen Baugrube	
B8	Spezialfundationen und spezielle Bauvorbereitungen.....	24
C	Allgemeines zu Rohbau Gebäude	
C0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen.....	26
C1	Fassadengerüste.....	28
C2	Übrige Gerüste.....	30
D	Rohbau Gebäude bis Oberkante Bodenplatte	
D0	Baugrubenaushub.....	32
D1	Hinterfüllungen.....	34
D2	Fundamente und Bodenplatten.....	36
D3	Kanalisationen im Gebäude.....	38
E	Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte	
E0	Decken, Treppen und Balkone.....	40
E1	Dächer.....	42
E2	Stützen.....	44
E3	Aussenwände zu Untergeschossen.....	46
E4	Aussenwände zu Erd- und Obergeschossen.....	48
E5	Fenster, Aussentüren und -tore.....	50
E6	Innenwände (Rohbau).....	52
E7	Ergänzende Leistungen.....	54
F	Erd- und Unterbau	
F0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen	
F1	Aushub und Abtrag	
F2	Baugruben- und Böschungssicherungen, Spriessungen	
F3	Sickerpackungen und Filterschichten	
F4	Drainagen	
F5	Schüttungen und Auffüllungen	
F6	Kulturerdarbeiten und Begrünungen	
F7	Transporte	

G	Vortrieb	
G0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen	
G1	Ausbruch, Aushub und Abtrag	
G2	Sicherungen	
G3	Spezialmassnahmen im Vortrieb	
G4	Transporte	
H	Tragkonstruktionen Kunst- und Untertagbau	
H0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen	
H1	Gerüste	
H2	Fundamente und Bodenplatten	
H3	Stützen, Pfeiler und Türme	
H4	Träger, Bogen und Seilkonstruktionen	
H5	Wände und Mauern	
H6	Decken, Platten, Treppen und Konsolen	
H7	Lager, Gelenke und Fugen	
H8	Stege	
I	Installationen und Transportanlagen	
I0	Starkstromanlagen.....	56
I1	Telekommunikations- und Sicherheitsanlagen.....	58
I2	Heizungsanlagen.....	60
I3	Lufttechnische Anlagen.....	62
I4	Wasser- und Abwasseranlagen.....	64
I5	Spezielle Anlagen.....	66
I6	Transportanlagen.....	68
J	frei	
K	Entwässerungs-, Transport- und Werkleitungen	
K0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen und Wasserhaltung	
K1	Grabenaushub und Grabenspriessung	
K2	Rohrleitungen und Rinnen	
K3	Kanäle	
K4	Kabelrohre	
K5	Schächte	
K6	Spezialbauwerke	
K7	Grabenauffüllung	
K8	Oberirdische Leitungen	
L	Verkleidungen und Gewölbe Untertagbau	
L0	Allgemeine Baustelleneinrichtungen	
L1	Gerüste	
L2	Sohlen	
L3	Entwässerungen und Wasserableitungen	
L4	Konstruktive Einbauten	
L5	Verkleidungen	
L6	Zwischendecken und Böden	

18.4 DIN 276 Kosten im Hochbau (Ausgabe 2006)

Kostengruppen	Anmerkungen	
100 Grundstück		
110 Grundstückswert		
120 Grundstücksnebenkosten	Kosten, die im Zusammenhang mit dem Erwerb eines Grundstücks entstehen	
121 Vermessungsgebühren		
122 Gerichtsgebühren		
123 Notariatsgebühren		
124 Maklerprovisionen		
125 Grunderwerbssteuer		
126 Wertermittlungen, Untersuchungen		Wertermittlungen, Untersuchungen zu Altlasten und deren Beseitigung, Baugrunduntersuchungen und Untersuchungen über die Bebaubarkeit, soweit sie zur Beurteilung des Grundstückswertes dienen
127 Genehmigungsgebühren		
128 Bodenordnung, Grenzregulierung		
129 Grundstücksnebenkosten, sonstiges		
130 Freimachen	Kosten, die aufzuwenden sind, um ein Grundstück von Belastungen freizumachen	
131 Abfindungen		Abfindungen und Entschädigungen für bestehende Nutzungsrechte, z. B. Miet- und Pachtverträge
132 Ablösen dinglicher Rechte		
139 Freimachen, sonstiges		Ablösung von Lasten und Beschränkungen, z. B. Wegerechten
200 Herrichten und Erschließen	Kosten aller vorbereitenden Maßnahmen, um die Baumaßnahme auf dem Grundstück durchführen zu können	
210 Herrichten	Kosten der vorbereitenden Maßnahmen, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst	
211 Sicherungsmaßnahmen		Schutz von vorhandenen Bauwerken, Bauteilen, Versorgungsleitungen sowie Sichern von Bewuchs und Vegetationsschichten
212 Abbruchmaßnahmen		Abbrechen und Beseitigen von vorhandenen Bauwerken, Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Verkehrsanlagen
213 Altlastenbeseitigung		Beseitigen von Kampfmitteln und anderen gefährlichen Stoffen, Sanieren belasteter und kontaminierter Böden
214 Herrichten der Geländeoberfläche		Roden von Bewuchs, Planieren, Bodenbewegungen einschließlich Oberbodensicherung, soweit nicht in KG 500 erfasst
219 Herrichten, sonstiges		

Kostengruppen	Anmerkungen
<p>220 Öffentliche Erschließung</p>	<p>Anteilige Kosten aufgrund gesetzlicher Vorschriften (Erschließungsbeiträge/Anliegerbeiträge) und Kosten aufgrund öffentlich-rechtlicher Verträge für</p> <ul style="list-style-type: none"> — die Beschaffung oder den Erwerb der Erschließungsflächen gegen Entgelt durch den Träger der öffentlichen Erschließung, — die Herstellung oder Änderung gemeinschaftlich genutzter technischer Anlagen, z. B. zur Ableitung von Abwasser sowie zur Versorgung mit Wasser, Wärme, Gas, Strom und Telekommunikation, — die erstmalige Herstellung oder den Ausbau der öffentlichen Verkehrsflächen, der Grünflächen und sonstiger Freiflächen für öffentliche Nutzung. <p>Kostenzuschüsse und Anschlusskosten sollen getrennt ausgewiesen werden.</p>
221 Abwasserentsorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten
222 Wasserversorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten
223 Gasversorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten
224 Fernwärmeversorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten
225 Stromversorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten
226 Telekommunikation	Einmalige Entgelte für die Bereitstellung und Änderung von Netzanschlüssen
227 Verkehrserschließung	Erschließungsbeiträge für die Verkehrs- und Freianlagen einschließlich deren Entwässerung und Beleuchtung
228 Abfallentsorgung	Kostenzuschüsse, Anschlusskosten z. B. für eine leitungsgebundene Abfallentsorgung
229 Öffentliche Erschließung, sonstiges	
230 Nichtöffentliche Erschließung	<p>Kosten für Verkehrsflächen und technische Anlagen, die ohne öffentlich-rechtliche Verpflichtung oder Beauftragung mit dem Ziel der späteren Übertragung in den Gebrauch der Allgemeinheit hergestellt und ergänzt werden. Kosten von Anlagen auf dem eigenen Grundstück gehören zu der Kostengruppe 500.</p> <p>Soweit erforderlich, kann die Kostengruppe 230 entsprechend der Kostengruppe 220 untergliedert werden.</p>
240 Ausgleichsabgaben	<p>Kosten, die aufgrund rechtlicher Bestimmungen aus Anlass des geplanten Bauvorhabens einmalig und zusätzlich zu den Erschließungsbeiträgen entstehen. Hierzu gehört insbesondere das Ablösen von Verpflichtungen aus öffentlich-rechtlichen Vorschriften, z. B. Stellplätze, Baumbestand.</p>
250 Übergangsmaßnahmen	
251 Provisorien	<p>Kosten der Erstellung, Anpassung oder Umliegung von Bauwerken und Außenanlagen als provisorische Maßnahme der endgültigen Bauwerke und Außenanlagen einschließlich dem Wiederenfernen der Provisorien soweit nicht in den Kostengruppen 398, 498 und 598 erfasst.</p>
252 Auslagerungen	<p>Kosten für die Auslagerung von Nutzungen während der Bauzeit</p>

Kostengruppen	Anmerkungen
<p>300 Bauwerk — Baukonstruktionen</p>	<p>Kosten von Bauleistungen und Lieferungen zur Herstellung des Bauwerks, jedoch ohne die Technischen Anlagen (Kostengruppe 400). Dazu gehören auch die mit dem Bauwerk fest verbundenen Einbauten, die der besonderen Zweckbestimmung dienen, sowie übergreifende Maßnahmen in Zusammenhang mit den Baukonstruktionen.</p> <p>Bei Umbauten und Modernisierungen zählen hierzu auch die Kosten von Teilabbruch-, Instandsetzungs-, Sicherungs- und Demontagearbeiten. Die Kosten sind bei den betreffenden Kostengruppen auszuweisen.</p>
<p>310 Baugrube 311 Baugrubenherstellung 312 Baugrubenumschließung 313 Wasserhaltung 319 Baugrube, sonstiges</p>	<p>Bodenabtrag, Aushub einschließlich Arbeitsräumen und Böschungen, Lagern, Hinterfüllen, Ab- und Anfuhr</p> <p>Verbau, z. B. Schlitz-, Pfahl-, Spund-, Trägerbohl-, Injektions- und Spritzbetonwände einschließlich Verankerung, Absteifung</p> <p>Grund- und Schichtenwasserbeseitigung während der Bauzeit</p>
<p>320 Gründung 321 Baugrundverbesserung 322 Flachgründungen 323 Tiefgründungen 324 Unterböden und Bodenplatten 325 Bodenbeläge 326 Bauwerksabdichtungen 327 Dränagen 329 Gründung, sonstiges</p>	<p>Die Kostengruppen enthalten die zugehörigen Erdarbeiten und Sauberkeitsschichten.</p> <p>Bodenaustausch, Verdichtung, Einpressung</p> <p>Einzel-, Streifenfundamente, Fundamentplatten</p> <p>Pfahlgründung einschließlich Roste, Brunnengründungen; Verankerungen</p> <p>Unterböden und Bodenplatten, die nicht der Fundamentierung dienen</p> <p>Beläge auf Boden- und Fundamentplatten, z. B. Estriche, Dichtungs-, Dämm-, Schutz-, Nuttschichten</p> <p>Abdichtungen des Bauwerks einschließlich Filter-, Trenn- und Schutzschichten</p> <p>Leitungen, Schächte, Packungen</p>
<p>330 Außenwände 331 Tragende Außenwände 332 Nichttragende Außenwände 333 Außenstützen 334 Außentüren und -fenster 335 Außenwandbekleidungen, außen</p>	<p>Wände und Stützen, die dem Außenklima ausgesetzt sind bzw. an das Erdreich oder an andere Bauwerke grenzen</p> <p>Tragende Außenwände einschließlich horizontaler Abdichtungen</p> <p>Außenwände, Brüstungen, Ausfachungen, jedoch ohne Bekleidungen</p> <p>Stützen und Pfeiler mit einem Querschnittsverhältnis $\leq 1 : 5$</p> <p>Fenster und Schaufenster, Türen und Tore einschließlich Fensterbänken, Umrahmungen, Beschlägen, Antrieben, Lüftungselementen und sonstigen eingebauten Elementen</p> <p>Äußere Bekleidungen einschließlich Putz-, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten an Außenwänden und -stützen</p>

Kostengruppen		Anmerkungen
336	Außenwandbekleidungen, innen	Raumseitige Bekleidungen, einschließlich Putz-, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten an Außenwänden und -stützen
337	Elementierte Außenwände	Elementierte Wände, bestehend aus Außenwand, -fenster, -türen, -bekleidungen
338	Sonnenschutz	Rollläden, Markisen und Jalousien einschließlich Antrieben
339	Außenwände, sonstiges	Gitter, Geländer, Stoßabweiser und Handläufe
340	Innenwände	Innenwände und Innenstützen
341	Tragende Innenwände	Tragende Innenwände einschließlich horizontaler Abdichtungen
342	Nichttragende Innenwände	Innenwände, Ausfachungen, jedoch ohne Bekleidungen
343	Innenstützen	Stützen und Pfeiler mit einem Querschnittsverhältnis < 1 : 5
344	Innentüren und -fenster	Türen und Tore, Fenster und Schaufenster einschließlich Umrahmungen, Beschlägen, Antrieben und sonstigen eingebauten Elementen
345	Innenwandbekleidungen	Bekleidungen einschließlich Putz, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten an Innenwänden und -stützen
346	Elementierte Innenwände	Elementierte Wände, bestehend aus Innenwänden, -türen, -fenstern, -bekleidungen, z. B. Falt- und Schiebewände, Sanitär-trennwände, Verschlüge
349	Innenwände, sonstiges	Gitter, Geländer, Stoßabweiser, Handläufe, Rollläden einschließlich Antrieben
350	Decken	Decken, Treppen und Rampen oberhalb der Gründung und unterhalb der Dachfläche
351	Deckenkonstruktionen	Konstruktionen von Decken, Treppen, Rampen, Balkonen, Loggien einschließlich Über- und Unterstützen, füllenden Teilen wie Hohlkörpern, Blindböden, Schüttungen, jedoch ohne Beläge und Bekleidungen
352	Deckenbeläge	Beläge auf Deckenkonstruktionen einschließlich Estrichen, Dichtungs-, Dämm-, Schutz-, Nuttschichten; Schwing- und Installationsdoppelböden
353	Deckenbekleidungen	Bekleidungen unter Deckenkonstruktionen einschließlich Putz, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten; Licht- und Kombinationsdecken
359	Decken, sonstiges	Abdeckungen, Schachtdeckel, Roste, Geländer, Stoßabweiser, Handläufe, Leitern, Einschubtreppen
360	Dächer	Flache oder geneigte Dächer
361	Dachkonstruktionen	Konstruktionen von Dächern, Dachstühlen, Raumtragwerken und Kuppeln einschließlich Über- und Unterzügen, füllenden Teilen wie Hohlkörpern, Blindböden, Schüttungen, jedoch ohne Beläge und Bekleidungen
362	Dachfenster, Dachöffnungen	Fenster, Ausstiege einschließlich Umrahmungen, Beschlägen, Antrieben, Lüftungselementen und sonstigen eingebauten Elementen
363	Dachbeläge	Beläge auf Dachkonstruktionen einschließlich Schalungen, Lattungen, Gefälle-, Dichtungs-, Dämm-, Schutz- und Nuttschichten; Entwässerungen der Dachfläche bis zum Anschluss an die Abwasseranlagen

Kostengruppen	Anmerkungen
364 Dachbekleidungen	Dachbekleidungen unter Dachkonstruktionen einschließlich Putz, Dichtungs-, Dämm-, Schutzschichten; Licht- und Kombinationsdecken unter Dächern
369 Dächer, sonstiges	Geländer, Laufbohlen, Schutzgitter, Schneefänge, Dachleitern, Sonnenschutz
370 Baukonstruktive Einbauten	Kosten der mit dem Bauwerk fest verbundenen Einbauten, jedoch ohne die nutzungsspezifischen Anlagen (siehe Kostengruppe 470). Für die Abgrenzung gegenüber der Kostengruppe 610 ist maßgebend, dass die Einbauten durch ihre Beschaffenheit und Befestigung technische und bauplanerische Maßnahmen erforderlich machen, z. B. Anfertigen von Werkplänen, statischen und anderen Berechnungen, Anschließen von Installationen
371 Allgemeine Einbauten	Einbauten, die einer allgemeinen Zweckbestimmung dienen, z. B. Einbaumöbel wie Sitz- und Liegemöbel, Gestühl, Podien, Tische, Theken, Schränke, Garderoben, Regale, Einbauküche
372 Besondere Einbauten	Einbauten, die einer besonderen Zweckbestimmung eines Objektes dienen, z. B. Werkbänke in Werkhallen, Labortische in Labors, Bühnenvorhänge in Theatern, Altäre in Kirchen, Einbausportgeräte in Sporthallen, Operationstische in Krankenhäusern
379 Baukonstruktive Einbauten, sonstiges	z. B. Rauchschutzhänge
390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen	Baukonstruktionen und übergreifende Maßnahmen im Zusammenhang mit den Baukonstruktionen, die nicht einzelnen Kostengruppen der Baukonstruktionen zugeordnet werden können oder die nicht unter KG 490 oder KG 590 erfasst sind
391 Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben, Räumen der übergeordneten Baustelleneinrichtung, z. B. Material- und Geräteschuppen, Lager-, Wasch-, Toiletten- und Aufenthaltsräume, Bauwagen, Misch- und Transportanlagen, Energie- und Bauwasseranschlüsse, Baustraßen, Lager- und Arbeitsplätze, Verkehrssicherungen, Abdeckungen, Bauschilder, Bau- und Schutzzäune, Baubeleuchtung, Schuttbeseitigung
392 Gerüste	Auf-, Um-, Abbauen, Vorhalten von Gerüsten
393 Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z. B. Unterfangungen, Abstützungen
394 Abbruchmaßnahmen	Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wieder verwendbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
395 Instandsetzungen	Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustandes, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfassbar
396 Materialentsorgung	Entsorgung von Materialien und Stoffen, die bei dem Abbruch, bei der Demontage und bei dem Ausbau von Bauteilen oder bei der Erstellung einer Bauleistung anfallen zum Zweck des Recyclings oder der Deponierung

Kostengruppen	Anmerkungen
397 Zusätzliche Maßnahmen	Zusätzliche Maßnahmen bei der Erstellung von Baukonstruktionen z. B. Schutz von Personen, Sachen; Reinigung vor Inbetriebnahme; Maßnahmen aufgrund von Forderungen des Wasser-, Landschafts-, Lärm- und Erschütterungsschutzes während der Bauzeit; Schlechtwetter und Winterbauschutz, Erwärmung des Bauwerkes, Schneeräumung
398 Provisorische Baukonstruktionen	Kosten für die Erstellung, Beseitigung provisorischer Baukonstruktionen, Anpassung des Bauwerkes bis zur Inbetriebnahme des endgültigen Bauwerkes
399 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges	Baukonstruktionen, die mehrere Kostengruppen betreffen, z. B. Schließenanlagen, Schächte, Schornsteine, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
400 Bauwerk — Technische Anlagen	Kosten aller im Bauwerk eingebauten, daran angeschlossenen oder damit fest verbundenen technischen Anlagen oder Anlagenteile
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	Die einzelnen technischen Anlagen enthalten die zugehörigen Gestelle, Befestigungen, Armaturen, Wärme- und Kälte­dämmung, Schall- und Brandschutzvorkehrungen, Abdeckungen, Verkleidungen, Anstriche, Kennzeichnungen sowie die anlagenspezifischen Mess-, Steuer- und Regelanlagen. Die Kosten für das Erstellen und Schließen von Schlitz­en und Durchführungen werden in der Regel in der KG 300 erfasst.
411 Abwasseranlagen	Abläufe, Abwasserleitungen, Abwassersammel­anlagen, Abwasserbehandlungsanlagen, Hebeanlagen
412 Wasseranlagen	Wassergewinnungs-, Aufbereitungs- und Drucker­höhungsanlagen, Rohrleitungen, dezentrale Wassererwärmer, Sanitär­objekte
413 Gasanlagen	Gasanlagen für Wirtschaftswärme: Gaslagerungs- und Erzeugungsanlagen, Übergabestationen, Druckregelanlagen und Gasleitungen, soweit nicht zu den Kostengruppen 420 oder 470 gehörend
419 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges	Installationsblöcke, Sanitärzellen
420 Wärmeversorgungsanlagen	
421 Wärmeerzeugungsanlagen	Brennstoffversorgung, Wärmeübergabestationen, Wärmeerzeugung auf der Grundlage von Brennstoffen oder unerschöpflichen Energiequellen einschließlich Schornsteinanschlüsse, zentrale Wassererwärmungsanlagen
422 Wärmeverteilnetze	Pumpen, Verteiler; Rohrleitungen für Raumheizflächen, raumluft­technische Anlagen und sonstige Wärmeverbraucher
423 Raumheizflächen	Heizkörper, Flächenheizsysteme
429 Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges	Schornsteine, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
430 Lufttechnische Anlagen	Anlagen mit und ohne Lüftungsfunktion
431 Lüftungsanlagen	Abluftanlagen, Zuluftanlagen, Zu- und Abluftanlagen ohne oder mit einer thermodynamischen Luftbehandlungsfunktion, mechanische Entrauchungsanlagen
432 Teilklimaanlagen	Anlagen mit zwei oder drei thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen

Kostengruppen	Anmerkungen
433 Klimaanlage	Anlagen mit vier thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen
434 Kälteanlagen	Kälteanlagen für lufttechnische Anlagen: Kälteerzeugungs- und Rückkühlanlagen einschließlich Pumpen, Verteiler und Rohrleitungen
439 Lufttechnische Anlagen, sonstiges	Lüftungsdecken, Kühldecken, Abluftfenster; Installationsdoppelböden, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
440 Starkstromanlagen	Einschließlich der Brandschutzdurchführungen, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen	Schaltanlagen, Transformatoren
442 Eigenstromversorgungsanlagen	Stromerzeugungsaggregate einschließlich Kühlung, Abgasanlagen und Brennstoffversorgung, zentrale Batterie- und unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen, photovoltaische Anlagen
443 Niederspannungsschaltanlagen	Niederspannungshauptverteiler, Blindstromkompensationsanlagen, Maximumüberwachungsanlagen
444 Niederspannungsinstallationsanlagen	Kabel, Leitungen, Unterverteiler, Verlegesysteme, Installationsgeräte
445 Beleuchtungsanlagen	Ortsfeste Leuchten, Sicherheitsbeleuchtung
446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen	Auffangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungen, Potenzialausgleich
449 Starkstromanlagen, sonstiges	Frequenzumformer
450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	Die einzelnen Anlagen enthalten die zugehörigen Verteiler, Kabel, Leitungen.
451 Telekommunikationsanlagen	
452 Such- und Signalanlagen	Personenrufanlagen, Lichtruf- und Klingelanlagen, Türsprech- und Türöffneranlagen
453 Zeitdienstanlagen	Uhren- und Zeiterfassungsanlagen
454 Elektroakustische Anlagen	Beschallungsanlagen, Konferenz- und Dolmetscheranlagen, Gegen- und Wechselsprechanlagen
455 Fernseh- und Antennenanlagen	Fernsehanlagen, soweit nicht in den Such-, Melde-, Signal- und Gefahrenmeldeanlagen erfasst, einschließlich Sende- und Empfangsantennenanlagen, Umsetzer
456 Gefahrenmelde- und Alarmanlagen	Brand-, Überfall-, Einbruchmeldeanlagen, Wächterkontrollanlagen, Zugangskontroll- und Raumbenachrichtigungsanlagen
457 Übertragungsnetze	Netze zur Übertragung von Daten, Sprache, Text und Bild, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst, Verlegesysteme, soweit nicht in KG 444 erfasst
459 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen, sonstiges	Fernwirkanlagen, Parkleitsysteme
460 Förderanlagen	
461 Aufzugsanlagen	Personenaufzüge, Lastenaufzüge
462 Fahrtreppen, Fahrsteige	

Kostengruppen	Anmerkungen
463 Befahranlagen	Fassadenaufzüge und andere Befahranlagen
464 Transportanlagen	Automatische Warentransportanlagen, Aktentransportanlagen, Rohrpostanlagen
465 Krananlagen	Einschließlich Hebezeuge
469 Förderanlagen, sonstiges	Hebebühnen
470 Nutzungsspezifische Anlagen	<p>Kosten der mit dem Bauwerk fest verbundenen Anlagen, die der besonderen Zweckbestimmung dienen, jedoch ohne die baukonstruktiven Einbauten (KG 370)</p> <p>Für die Abgrenzung gegenüber der KG 810 ist maßgebend, dass die nutzungsspezifischen Anlagen technische und planerische Maßnahmen erforderlich machen, z. B. Anfertigen von Werkplänen, Berechnungen, Anschließen von anderen technischen Anlagen.</p>
471 Küchentechnische Anlagen	Anlagen zur Speisen- und Getränkezubereitung, -abgabe und -lagerung einschließlich zugehöriger Kälteanlagen
472 Wäscherei- und Reinigungsanlagen	Einschließlich zugehöriger Wasseraufbereitung, Desinfektions- und Sterilisationseinrichtungen
473 Medienversorgungsanlagen	Medizinische und technische Gase, Druckluft, Vakuum, Flüssigchemikalien, Lösungsmittel, vollentsalztes Wasser; einschließlich Lagerung, Erzeugungsanlagen, Übergabestationen, Druckregelanlagen, Leitungen und Entnahmemarmaturen
474 Medizin- und labortechnische Anlagen	Ortsfeste medizin- und labortechnische Anlagen,
475 Feuerlöschanlagen	Sprinkler-, Gaslöschanlagen, Löschwasserleitungen, Wandhydranten, Handfeuerlöscher
476 Badetechnische Anlagen	Aufbereitungsanlagen für Schwimmbeckenwasser, soweit nicht in KG 410 erfasst
477 Prozesswärme-, kälte- und -luftanlagen	Wärme-, Kälte- und Kühlwasserversorgungsanlagen für Industrie-, Gewerbe- und Sportanlagen, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst; Farbnebelabscheideanlagen, Prozessfortluftsysteme, Absauganlagen
478 Entsorgungsanlagen	Abfall- und Medienentsorgungsanlagen, Staubsauganlagen
479 Nutzungsspezifische Anlagen, sonstiges	Bühnentechnische Anlagen, Tankstellen- und Waschanlagen
480 Gebäudeautomation	Kosten der anlageübergreifenden Automation
481 Automationssysteme	Automationsstationen mit Bedien- und Beobachtungseinrichtungen, GA-Funktionen, Anwendungssoftware, Lizenzen, Sensoren und Aktoren, Schnittstellen zu Feldgeräten und anderen Automations-einrichtungen
482 Schaltschränke	Schaltschränke zur Aufnahme von Automationssystemen (KG 481) mit Leistungs-, Steuerungs- und Sicherungsbaugruppen einschließlich zugehöriger Kabel und Leitungen, Verlegesysteme soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst

Kostengruppen		Anmerkungen
483	Management- und Bedieneinrichtungen	Übergeordnete Einrichtungen für Gebäudeautomation und Gebäudemanagement mit Bedienstationen, Programmiereinrichtungen, Anwendungssoftware, Lizenzen, Servern, Schnittstellen zu Automationseinrichtungen und externen Einrichtungen
484	Raumautomationssysteme	Raumautomationsstationen mit Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, Schnittstellen zu Feldgeräten und andere Automationseinrichtungen
485	Übertragungsnetze	Netze zur Datenübertragung, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
489	Gebäudeautomation, sonstiges	
490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen	Technische Anlagen und übergreifende Maßnahmen im Zusammenhang mit technischen Anlagen, die nicht einzelnen Kostengruppen der technischen Anlagen zugeordnet werden können
491	Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben, Räumen der übergeordneten Baustelleneinrichtung für technische Anlagen, z. B. Material- und Geräteschuppen, Lager-, Wasch-, Toiletten- und Aufenthaltsräume, Bauwagen, Misch- und Transportanlagen, Energie- und Bauwasseranschlüsse, Baustraßen, Lager- und Arbeitsplätze, Verkehrssicherungen, Abdeckungen, Bauschilder, Bau- und Schutzzäune, Baubeleuchtung, Schuttbeseitigung
492	Gerüste	Auf-, Um-, Abbauen, Vorhalten von Gerüsten
493	Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden Bauwerken, z. B. Unterfangungen, Abstützungen
494	Abbruchmaßnahmen	Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wieder verwendbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
495	Instandsetzungen	Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustandes, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
496	Materialentsorgung	Entsorgung von Materialien und Stoffen, die bei dem Abbruch, bei der Demontage und bei dem Ausbau von Anlagenteilen oder bei der Erstellung einer Bauleistung anfallen zum Zweck des Recyclings oder der Deponierung
497	Zusätzliche Maßnahmen	Zusätzliche Maßnahmen bei der Erstellung von Technischen Anlagen z. B. Schutz von Personen, Sachen; Reinigung vor Inbetriebnahme; Maßnahmen aufgrund von Forderungen des Wasser-, Landschafts-, Lärm- und Erschütterungsschutzes während der Bauzeit; Schlechtwetter und Winterbauschutz, Erwärmung der technischen Anlagen, Schneeräumung,
498	Provisorische technische Anlagen	Kosten für die Erstellung, Beseitigung provisorischer technischer Anlagen, Anpassung der technischen Anlagen bis zur Inbetriebnahme der endgültigen technischen Anlagen
499	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen, sonstiges	

Kostengruppen	Anmerkungen
500 Außenanlagen	
510 Geländeflächen	
511 Oberbodenarbeiten	Oberbodenabtrag und -sicherung
512 Bodenarbeiten	Bodenabtrag und -auftrag
519 Geländeflächen, sonstiges	
520 Befestigte Flächen	
521 Wege	Befestigte Fläche für den Fuß- und Radfahrverkehr
522 Straßen	Flächen für den Leicht- und Schwerverkehr; Fußgängerzonen mit Anlieferungsverkehr
523 Plätze, Höfe	Gestaltete Platzflächen, Innenhöfe
524 Stellplätze	Flächen für den ruhenden Verkehr
525 Sportplatzflächen	Sportrasenflächen, Kunststoffflächen
526 Spielplatzflächen	
527 Gleisanlagen	
529 Befestigte Flächen, sonstiges	
530 Baukonstruktionen in Außenanlagen	
531 Einfriedungen	Zäune, Mauern, Türen, Tore, Schrankenanlagen
532 Schutzkonstruktionen	Lärmschutzwände, Sichtschutzwände, Schutzgitter
533 Mauern, Wände	Stütz-, Schwergewichtsmauern
534 Rampen, Treppen, Tribünen	Kinderwagen- und Behindertenrampen, Block- und Stellstufen, Zuschauertribünen von Sportplätzen
535 Überdachungen	Wetterschutz, Unterstände; Pergolen
536 Brücken, Stege	Holz- und Stahlkonstruktionen
537 Kanal- und Schachtbauanlagen	Bauliche Anlagen für Medien- oder Verkehrserschließung
538 Wasserbauliche Anlagen	Brunnen, Wasserbecken,
539 Baukonstruktionen in Außenanlagen, sonstiges	
540 Technische Anlagen in Außenanlagen	Kosten der technischen Anlagen auf dem Grundstück einschließlich der Ver- und Entsorgung des Bauwerks
541 Abwasseranlagen	Kläranlagen, Oberflächen- und Bauwerksentwässerungsanlagen, Sammelgruben, Abscheider, Hebeanlagen
542 Wasseranlagen	Wassergewinnungsanlagen, Wasserversorgungsnetze, Hydrantenanlagen, Druckerhöhungs- und Beregnungsanlagen
543 Gasanlagen	Gasversorgungsnetze, Flüssiggasanlagen
544 Wärmeversorgungsanlagen	Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmeversorgungsnetze, Freiflächen- und Rampenheizungen
545 Lufttechnische Anlagen	Bauteile von lufttechnischen Anlagen, z. B. Außenluftansaugung, Fortluftausblas, Erdwärmetauscher, Kälteversorgung

Kostengruppen	Anmerkungen
546 Starkstromanlagen	Stromversorgungsnetze, Freilufttrafostationen, Eigenstromerzeugungsanlagen, Außenbeleuchtungs- und Flutlichtanlagen einschließlich Maste und Befestigung
547 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen	Leitungsnetze, Beschallungs-, Zeitdienst- und Verkehrssignalanlagen, elektronische Anzeigetafeln, Objektsicherungsanlagen, Parkleitsysteme
548 Nutzungsspezifische Anlagen	Medienversorgungsanlagen, Tankstellenanlagen, badetechnische Anlagen, leitungsgebundene Abfallentsorgung
549 Technische Anlagen in Außenanlagen, sonstiges	
550 Einbauten in Außenanlagen	
551 Allgemeine Einbauten	Wirtschaftsgegenstände, z. B. Möbel, Fahrradständer, Schilder, Pflanzbehälter, Abfallbehälter, Fahnenmaste
552 Besondere Einbauten	Einbauten für Sport- und Spielanlagen, Tiergehege
559 Einbauten in Außenanlagen, sonstiges	
560 Wasserflächen	Naturnahe Wasserflächen
561 Abdichtungen	Einschließlich Schutzschichten, Bodensubstrat und Uferausbildung
562 Bepflanzungen	
569 Wasserflächen, sonstiges	
570 Pflanz- und Saatflächen	
571 Oberbodenarbeiten	Oberbodenauftrag, Oberbodenlockerung
572 Vegetationstechnische Bodenbearbeitung	Bodenverbesserung, z. B. Düngung, Bodenhilfsstoffe
573 Sicherungsbauweisen	Vegetationsstücke, Geotextilien, Flechtwerk
574 Pflanzen	Einschließlich Fertigstellungspflege
575 Rasen und Ansaaten	Einschließlich Fertigstellungspflege, ohne Sportrasenflächen (siehe KG 525)
576 Begrünung unterbauter Flächen	Auf Tiefgaragen, einschließlich Wurzelschutz- und Fertigstellungspflege
579 Pflanz- und Saatflächen, sonstiges	
590 Sonstige Außenanlagen	Außenanlagen und übergreifende Maßnahmen im Zusammenhang mit den Außenanlagen, die nicht einzelnen Kostengruppen der Außenanlagen zugeordnet werden können
591 Baustelleneinrichtung	Einrichten, Vorhalten, Betreiben, Räumen der übergeordneten Baustelleneinrichtung für Außenanlagen, z. B. Material- und Geräteschuppen, Lager-, Wasch-, Toiletten- und Aufenthaltsräume, Bauwagen, Misch- und Transportanlagen, Energie- und Bauwasseranschlüsse, Baustraßen, Lager- und Arbeitsplätze, Verkehrssicherungen, Abdeckungen, Bauschilder, Bau- und Schutzzäune, Baubeleuchtung, Schuttbeseitigung
592 Gerüste	Auf-, Um-, Abbauen, Vorhalten von Gerüsten

Kostengruppen	Anmerkungen
593 Sicherungsmaßnahmen	Sicherungsmaßnahmen an bestehenden baulichen Anlagen, z. B. Unterfangungen, Abstützungen
594 Abbruchmaßnahmen	Abbruch- und Demontearbeiten einschließlich Zwischenlagern wieder verwendbarer Teile, Abfuhr des Abbruchmaterials, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
595 Instandsetzungen	Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustandes, soweit nicht in anderen Kostengruppen erfasst
596 Materialentsorgung	Entsorgung von Materialien und Stoffen, die bei dem Abbruch, bei der Demontage und bei dem Ausbau von Außenanlagen oder bei der Erstellung einer Bauleistung anfallen zum Zweck des Recyclings oder der Deponierung
597 Zusätzliche Maßnahmen	Zusätzliche Maßnahmen bei der Erstellung von Außenanlagen z. B. Schutz von Personen, Sachen; Reinigung vor Inbetriebnahme; Maßnahmen aufgrund von Forderungen des Wasser-, Landschafts-, Lärm- und Erschütterungsschutzes während der Bauzeit; Schlechtwetter und Winterbauschutz, Erwärmung, Schneeräumung
598 Provisorische Außenanlagen	Kosten für die Erstellung, Beseitigung provisorischer Außenanlagen, Anpassung der Außenanlagen bis zur Inbetriebnahme des endgültigen Außenanlagen
599 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen, sonstiges	
600 Ausstattung und Kunstwerke	Kosten für alle beweglichen oder ohne besondere Maßnahmen zu befestigenden Sachen, die zur Ingebrauchnahme, zur allgemeinen Benutzung oder zur künstlerischen Gestaltung des Bauwerks und der Außenanlagen erforderlich sind (siehe Anmerkungen zu den KG 370 und 470)
610 Ausstattung	
611 Allgemeine Ausstattung	Möbel und Geräte, z. B. Sitz- und Liegemöbel, Schränke, Regale, Tische; Textilien, z. B. Vorhänge, Wandbehänge, lose Teppiche, Wäsche; Hauswirtschafts-, Garten- und Reinigungsgeräte
612 Besondere Ausstattung	Ausstattungsgegenstände, die der besonderen Zweckbestimmung eines Objektes dienen wie z. B. wissenschaftliche, medizinische, technische Geräte
619 Ausstattung, sonstiges	Schilder, Wegweiser, Orientierungstafeln, Werbeanlagen
620 Kunstwerke	
621 Kunstobjekte	Kunstwerke zur künstlerischen Ausstattung des Bauwerks und der Außenanlagen einschließlich Tragkonstruktionen, z. B. Skulpturen, Objekte, Gemälde, Möbel, Antiquitäten, Altäre, Taufbecken
622 Künstlerisch gestaltete Bauteile des Bauwerks	Kosten für die künstlerische Gestaltung, z. B. Malereien, Reliefs, Mosaiken, Glas-, Schmiede-, Steinmetzarbeiten
623 Künstlerisch gestaltete Bauteile der Außenanlagen	Kosten für die künstlerische Gestaltung, z. B. Malereien, Reliefs, Mosaiken, Glas-, Schmiede-, Steinmetzarbeiten
629 Kunstwerke, sonstiges	

Kostengruppen	Anmerkungen
700 Baunebenkosten	
710 Bauherrenaufgaben	
711 Projektleitung	Kosten zum Zwecke der Zielvorgabe, der Überwachung und Vertretung der Bauherreninteressen
712 Bedarfsplanung	Kosten für Bedarfs-, Betriebs- und Organisationsplanung, z. B. zur betrieblichen Organisation, zur Arbeitsplatzgestaltung, zur Erstellung von Raum- und Funktionsprogrammen, zur betrieblichen Ablaufplanung und zur Inbetriebnahme
713 Projektsteuerung	Kosten für Projektsteuerungsleistungen sowie für andere Leistungen, die sich mit der übergeordneten Steuerung und Kontrolle von Projektorganisation, Terminen, Kosten, Qualitäten und Quantitäten befassen
719 Bauherrenaufgaben, sonstiges	Baubetreuung, Rechtsberatung, Steuerberatung
720 Vorbereitung der Objektplanung	
721 Untersuchungen	Standortanalysen, Baugrundgutachten, Gutachten für die Verkehrsanbindung, Bestandsanalysen, z. B. Untersuchungen zum Gebäudebestand bei Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen, Umweltverträglichkeitsprüfungen
722 Wertermittlungen	Gutachten zur Ermittlung von Gebäudewerten, soweit nicht KG 126 erfasst
723 Städtebauliche Leistungen	vorbereitende Bebauungsstudien
724 Landschaftsplanerische Leistungen	vorbereitende Grünplanstudien
725 Wettbewerbe	Kosten für Ideenwettbewerbe und Realisierungswettbewerbe
729 Vorbereitung der Objektplanung, sonstiges	
730 Architekten- und Ingenieurleistungen	Kosten für die Planung und Überwachung der Ausführung
731 Gebäudeplanung	
732 Freianlagenplanung	
733 Planung der raumbildenden Ausbauten	
734 Planung der Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen	
735 Tragwerksplanung	
739 Architekten- und Ingenieurleistungen, sonstiges	

Kostengruppen	Anmerkungen
740 Gutachten und Beratung 741 Thermische Bauphysik 742 Schallschutz und Raumakustik 743 Bodenmechanik, Erd- und Grundbau 744 Vermessung 745 Lichttechnik, Tageslichttechnik 746 Brandschutz 747 Sicherheits- und Gesundheitsschutz 748 Umweltschutz, Altlasten 749 Gutachten und Beratung, sonstiges	Vermessungstechnische Leistungen mit Ausnahme von Leistungen, die aufgrund landesrechtlicher Vorschriften für Zwecke der Landvermessung und des Liegenschaftskatasters durchgeführt werden (siehe Kostengruppe 771)
750 Künstlerische Leistungen 751 Kunstwettbewerbe 752 Honorare 759 Künstlerische Leistungen, sonstiges	Kosten für die Durchführung von Wettbewerben zur Erarbeitung eines Konzepts für Kunstwerke oder künstlerisch gestaltete Bauteile Kosten für die geistig-schöpferische Leistung für Kunstwerke oder künstlerisch gestaltete Bauteile, soweit nicht in der Kostengruppe 620 enthalten
760 Finanzierungskosten 761 Finanzierungsbeschaffung 762 Fremdkapitalzinsen 763 Eigenkapitalzinsen 769 Finanzierungskosten, sonstiges	Alle im Zusammenhang mit der Finanzierung des Projektes anfallenden Kosten bis zum Zeitpunkt der Fertigstellung und der Übergabe zur Nutzung
770 Allgemeine Baunebenkosten 771 Prüfung, Genehmigungen, Abnahmen 772 Bewirtschaftungskosten 773 Bemusterungskosten	Kosten im Zusammenhang mit Prüfungen, Genehmigungen und Abnahmen, z. B. Prüfung der Tragwerksplanung, Vermessungsgebühren für das Liegenschaftskataster Baustellenbewachung, Nutzungsentschädigungen während der Bauzeit; Gestellung des Baustellenbüros für Planer und Bauherrn sowie dessen Beheizung, Beleuchtung und Reinigung Modellversuche, Musterstücke, Eignungsversuche, Eignungsmessungen
774 Betriebskosten während der Bauzeit 775 Versicherungen 779 Allgemeine Baunebenkosten, sonstiges	Kosten für den vorläufigen Betrieb insbesondere der technischen Anlagen bis zur Inbetriebnahme Haftpflicht- und Bauwesenversicherung Kosten für Vervielfältigung und Dokumentation, Post- und Fernspreckgebühren, Kosten für Baufeiern, z. B. Grundsteinlegung, Richtfest
790 Sonstige Baunebenkosten	

18.5 ÖNORM B-1801 Kosten im Hoch- und Tiefbau

DK 657.47:624

1. Mai 1995

 	Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung	ÖNORM B 1801-1
ICS 91-010;91.040;93.080		Auch Normengruppen B1 und H
Building costs – Cost breakdown Coûts de construction – Répartition des coûts		
Vorbemerkung Die ÖNORM B 1801 der Ausgabe Mai 1983 wurde in 2 Teile geteilt. Der Abschnitt 3 "Kostengliederung" wurde wegen der fortschreitenden Ausweitung der Aufgaben, Methoden und Leistungserbringungen im Bauwesen wie auch wegen der notwendigen größeren Kostensicherheit ausgliedert, vollständig überarbeitet und als Teil 1 neu herausgegeben. Dieser Teil der ÖNORM enthält nun – abweichend von der bisherigen Fassung – detaillierte Bestimmungen und Abgrenzungen bzw. die Gliederung von Kosten im Hoch- und Tiefbau. Die ÖNORM soll als standardisierte Basis für die Kostenermittlung, Kostenkontrolle und Kostensteuerung im Hoch- und Tiefbau dienen. Die in dieser ÖNORM aufgezeigte planungsorientierte und ausführungsorientierte Kostengliederung ermöglicht die erforderliche Durchgängigkeit der Kostendaten während der Objektrealisierung von der Grundlagenermittlungsphase bis zur Inbetriebnahme. Diese ÖNORM legt Begriffe und Unterscheidungsmerkmale fest und schafft damit die Voraussetzungen für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Kostenermittlungen. Die nach dieser ÖNORM ermittelten Kosten können bei Verwendung für andere Zwecke (zB Honorierung von Auftragnehmerleistungen, steuerliche Förderungen) den dabei erforderlichen Ermittlungen zugrunde gelegt werden. Eine Bewertung der Kosten im Sinne der entsprechenden Vorschriften sowie allfälliger Auswirkungen von nutzer- oder behördenbedingten Änderungen nimmt dieser Teil der ÖNORM nicht vor. Die Bestimmungen über die Bewertung bestehender Objekte sind in Teil 2 dieser ÖNORM enthalten. Für geschätzte Auftragswerte nach den Anforderungen der EU sind zusätzlich die Bestimmungen des Bundesvergabegesetzes - BVergG, BGBl. Nr. 462/1993, heranzuziehen.		
Inhaltsverzeichnis		
1 Anwendungsbereich 2 2 Begriffsbestimmungen 2 3 Objektgliederung 2 3.1 Aufbau der Objektgliederung 2 3.2 Objektwidmungscodes 2 4 Kostenermittlung 5 4.1 Grundsätze der Kostenermittlung 5 4.2 System der Kostenermittlung 5 4.3 Arten der Kostenermittlung 5 5 Kostengliederung 7 5.1 Aufbau der Kostengliederung 7 5.2 Kostenbereiche 7	6 Planungsorientierte Kostengliederung 10 6.1 Aufbau der Gliederung 10 6.2 Grobelemente 10 6.3 Elemente 11 6.4 Elementtypen 19 7 Ausführungsorientierte Kostengliederung 20 7.1 Aufbau der Gliederung 20 7.2 Leistungsgruppen 20 7.3 Unterleistungsgruppen 22 7.4 Leistungspositionen 22 8 Notwendige Rechtsvorschriften und Unterlagen 23 9 Hinweis auf andere Unterlagen 23 Anhang A (informativ) Beispiele für Gliederungen 24 A.1 Planungsorientierte Kostengliederung 24 A.2 Ausführungsorientierte Kostengliederung 24	
Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.		
		Fortsetzung Seiten 2 bis 24
Fachnormenausschuß 015 Verdingungswesen		

Medieninhaber und Hersteller:
Österreichisches Normungsinstitut
1021 Wien

Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn. Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON), Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien, Telefon: 213 00-805, Telefax: 213 00-818

© ON – 1995
 Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ON gestattet!

PG 23

Seite 10 ÖNORM B 1801-1

6 Planungsorientierte Kostengliederung

6.1 Aufbau der Gliederung

Die planungsorientierte Gliederung ist eine Gliederung der Kostenbereiche (5.2) nach Grobelementen, Elementen und Elementtypen. Sie stellt für die Planung während der Objekt-errichtung eine geeignete Kostengliederung dar. Die Anwendung dieser Kostengliederung ist jedoch grundsätzlich über alle Phasen der Objekt-errichtung geeignet.

6.2 Grobelemente

Die folgenden Grobelemente sind für den Hoch- und Tiefbau vorgesehen. Bei Bedarf sind entsprechende Grobelemente innerhalb der Kostenbereiche zusätzlich zu bilden und gesondert zu kennzeichnen.

0 Grund

- 0A Allgemeine Maßnahmen
- 0B Grunderwerb
- 0C Erwerbsnebenkosten
- 0D Spezielle Maßnahmen

1 Aufschließung

- 1A Allgemeine Maßnahmen
- 1B Baureifmachung
- 1C Erschließungen
- 1D Spezielle Maßnahmen

2 Bauwerk-Rohbau

- 2A Allgemeine Maßnahmen
- 2B Erdarbeiten / Baugrube
- 2C Gründungen / Bodenkonstruktionen
- 2D Horizontale Baukonstruktionen
- 2E Vertikale Baukonstruktionen
- 2F Spezielle Baukonstruktionen
- 2G Rohbau zu Bauwerk-Technik

3 Bauwerk-Technik

- 3A Allgemeine Maßnahmen
- 3B Förderanlagen
- 3C Wärmeversorgungsanlagen
- 3D Klima-/Lüftungsanlagen
- 3E Sanitär-/Gasanlagen
- 3F Starkstromanlagen
- 3G Schwachstromanlagen (Informationstechnologie)

- 3H Gebäudeautomation
- 3I Spezielle Anlagen

4 Bauwerk-Ausbau

- 4A Allgemeine Maßnahmen
- 4B Innenverkleidungen
- 4C Außenverkleidungen
- 4D Spezielle Verkleidungen
- 4E Ausbauteile innen
- 4F Ausbauteile außen
- 4G Spezielle Ausbauteile

5 Einrichtung

- 5A Allgemeine Maßnahmen
- 5B Betriebseinrichtungen
- 5C Ausstattungen
- 5D Kunst am Bau

6 Außenanlagen

- 6A Allgemeine Maßnahmen
- 6B Geländeflächen
- 6C Befestigte Flächen
- 6D Bauliche Außenanlagen-Rohbau
- 6E Bauliche Außenanlagen-Technik
- 6F Bauliche Außenanlagen-Ausbau
- 6G Einrichtungen Außenanlagen
- 6H Einfriedungen

7 Honorare

- 7A Allgemeine Maßnahmen
- 7B Vorbereitung/Objektplanung
- 7C Bauherrenaufgaben
- 7D Planungsleistungen
- 7E Gutachten / Beratungen
- 7F Eigenleistungen

8 Nebenkosten

- 8A Allgemeine Maßnahmen
- 8B Baunebenkosten
- 8C Versicherungen

9 Reserven

- 9A Allgemeine Maßnahmen
- 9B Reservemittel

ICS 91.010.20

1. Juni 1997

 	<h2>Kosten im Hoch- und Tiefbau Objektdaten – Objektnutzung</h2>	<h2>ÖNORM B 1801-2</h2>		
<p>Civil engineering and building construction costs – Building data – User costs</p> <p>Coûts de génie civil et de construction immobilière- Données des bâtiments – Coûts d'utilisation des bâtiments</p>		<p>Auch Normengruppen B1 und H Ersatz für ÖNORM DIN 18960-1:1995-05</p>		
<p>Vorbemerkung</p> <p>Die ÖNORM B 1801 der Ausgabe Mai 1983 wurde in 2 Teile geteilt und die verkehrswertrelevanten Regelungen wurden ausgegliedert. Deren Grundlagen sind der ÖNORM B 1802 "Liegenschaftsbewertung – Grundlagen" (in Vorbereitung) zu entnehmen.</p> <p>Die ÖNORM B 1801-1 "Kosten im Hoch- und Tiefbau – Kostengliederung" enthält nunmehr die Belange der planungs- und ausführungorientierten Kostengliederung.</p> <p>In die vorliegende ÖNORM wurden die nutzungsorientierten Kostengliederungen innerhalb des Lebenszyklus von baulichen Objekten aufgenommen. Diese ÖNORM schafft durch die Festlegung von Begriffen und Zuordnungsmerkmalen im Rahmen der Objektrichtung und Objektnutzung eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit von betriebswirtschaftlichen Ermittlungen objektabhängiger Kosten. Gleichzeitig werden Hinweise auf standardisierte Kostenrichtwerte gegeben und wird eine einheitliche Datenerfassung, zB für Nutzen-Kosten-Untersuchungen, organisations- und systemübergreifende Aufgabenbilder und Objektbücher, ermöglicht.</p> <p>Diese ÖNORM dient der Zuordnung von Nutzungskosten und geht über den Rahmen für Betriebskosten bei der Abrechnung gemäß ÖNORM A 4000 "Abrechnung von Bewirtschaftungskosten von Gebäuden mit Miet- und Eigentumsobjekten" hinaus.</p>				
<p>Inhaltsverzeichnis</p>				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1 Anwendungsbereich 2</p> <p>2 Begriffsbestimmungen 2</p> <p>2.1 Objekt 2</p> <p>2.2 Objektlebenszyklus 2</p> <p>2.3 Objektnutzung 2</p> <p>2.4 Nutzungskosten 2</p> <p>3 Nutzungskosten 2</p> <p>3.1 Allgemeines 2</p> <p>3.2 Gliederung 2</p> <p>3.3 Kostenarten 2</p> <p>4 Objektdaten 6</p> <p>4.1 Allgemeines 6</p> <p>4.2 Objekt- und Nutzungsdaten-Standards 6</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>5 Kostenkennwerte 13</p> <p>5.1 Zuordnung von Kostenkennwerten 13</p> <p>5.2 Bildung von Kostenkennwerten 14</p> <p>6 Objektbuch 15</p> <p>6.1 Allgemeines 15</p> <p>6.2 Gliederung 15</p> <p>6.3 Informationsinhalt 16</p> <p>7 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen 17</p> <p>8 Hinweis auf andere Unterlagen 17</p> <p>Anhang (informativ): Beispiel für ein Objektbuch 18</p> </td> </tr> </table>			<p>1 Anwendungsbereich 2</p> <p>2 Begriffsbestimmungen 2</p> <p>2.1 Objekt 2</p> <p>2.2 Objektlebenszyklus 2</p> <p>2.3 Objektnutzung 2</p> <p>2.4 Nutzungskosten 2</p> <p>3 Nutzungskosten 2</p> <p>3.1 Allgemeines 2</p> <p>3.2 Gliederung 2</p> <p>3.3 Kostenarten 2</p> <p>4 Objektdaten 6</p> <p>4.1 Allgemeines 6</p> <p>4.2 Objekt- und Nutzungsdaten-Standards 6</p>	<p>5 Kostenkennwerte 13</p> <p>5.1 Zuordnung von Kostenkennwerten 13</p> <p>5.2 Bildung von Kostenkennwerten 14</p> <p>6 Objektbuch 15</p> <p>6.1 Allgemeines 15</p> <p>6.2 Gliederung 15</p> <p>6.3 Informationsinhalt 16</p> <p>7 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen 17</p> <p>8 Hinweis auf andere Unterlagen 17</p> <p>Anhang (informativ): Beispiel für ein Objektbuch 18</p>
<p>1 Anwendungsbereich 2</p> <p>2 Begriffsbestimmungen 2</p> <p>2.1 Objekt 2</p> <p>2.2 Objektlebenszyklus 2</p> <p>2.3 Objektnutzung 2</p> <p>2.4 Nutzungskosten 2</p> <p>3 Nutzungskosten 2</p> <p>3.1 Allgemeines 2</p> <p>3.2 Gliederung 2</p> <p>3.3 Kostenarten 2</p> <p>4 Objektdaten 6</p> <p>4.1 Allgemeines 6</p> <p>4.2 Objekt- und Nutzungsdaten-Standards 6</p>	<p>5 Kostenkennwerte 13</p> <p>5.1 Zuordnung von Kostenkennwerten 13</p> <p>5.2 Bildung von Kostenkennwerten 14</p> <p>6 Objektbuch 15</p> <p>6.1 Allgemeines 15</p> <p>6.2 Gliederung 15</p> <p>6.3 Informationsinhalt 16</p> <p>7 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen 17</p> <p>8 Hinweis auf andere Unterlagen 17</p> <p>Anhang (informativ): Beispiel für ein Objektbuch 18</p>			
<p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Fortsetzung Seiten 2 bis 20</p>				
<p>Fachnormenausschuß 015 Verdingungswesen</p>				

Medieninhaber und Hersteller:
Österreichisches Normungsinstitut
1021 Wien

Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn. Regelwerken durch: Österreichisches Normungsinstitut (ON), Heinestraße 38, Postfach 130, A-1021 Wien, Telefon: 213 00-805, Telefax: 213 00-818

© ON – 1997
Alle Rechte vorbehalten; Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ON gestattet!

PG 18

18.6 UNTEC (Frankreich)**AVANT METRE ET DEVIS QUANTITATIF DES OUVRAGES DE BATIMENT**

Méthode de métré normalisé édité par l'UNTEC en 1983

TABLE DES MATIERES**0 – GENERALITES**

- 01 – Définitions
- 02 – Terminologie
- 03 – Mesures
- 04 – Déroulement de l'avant-métré
- 05 – Nettoyages
- 06 – Echaffaudages
- 07 – Travaux accessoires
- 08 – Travaux en conditions spéciales
- 09 – Installations de chantier

1 – TERRAIN

- 10 – Généralités
- 11 – Préparation du terrain
- 12 – Constitution des plateformes
- 13 – Implantation des ouvrages
- 14 – Installations de chantier
- 15 – Réseaux de chantier
- 16 – Réseaux organiques
- 17 – Aménagements de surface
- 18 – Plantations, espaces verts
- 19 – Aménagements d'eau

2 – FONDATIONS

- 20 – Généralités
- 21 – Reconnaissance du sol
- 22 – Choix du système de fondation
- 23 – Encaissement des ouvrages
- 24 – Fondations directes sur le sol ou fondations superficielles
- 25 – Fondations par ouvrages interposés
- 26 à 29 – Volumes de transition

3 – PAROIS

- 30 – Généralités
- 31 – Ossatures
- 32 – Murs et refends porteurs
- 33 – Remplissage entre ossatures
- 34 – Façades légères
- 35 – Cloisonnements
- 36 – Traitement des parements verticaux
- 37 – Equipements des ouvertures extérieures
- 38 – Protections
- 39 – Equipement des ouvertures intérieures

4 – OUVRAGES HORIZONTALAUX

- 41 – Planchers
- 42 – Voûtes
- 43 – Plafonds
- 44 – Sols
- 45 – Eléments spéciaux
- 46 – Saillies et retraits
- 47 – Isolation des ouvrages horizontaux
- 48 – Protection des ouvrages horizontaux

5 – COMMUNICATIONS

- 50 – Généralités
- 51 – Escaliers
- 52 – Passages
- 53 – Translations mécaniques

6 – TOITURES

- 61 – Ossatures de toitures
- 62 – Sous-toitures
- 63 – Couvertures en petits éléments
- 64 – Couvertures en éléments autoportants
- 65 – Couvertures en feuilles
- 66 – Etanchéité continue
- 67 – Evacuation des eaux
- 68 – Accessoires de toiture

7 – EQUIPEMENTS ORGANIQUES

- 71 – Conduits et gaines
- 72 – Eaux de consommation
- 73 – Eaux résiduaires – déchets
- 74 – Gaz de ville, gaz naturel, gaz liquéfiés
- 75 – Electricité
- 76 – Equipements thermiques
- 77 – Télécommunications et courants faibles
- 78 – Réseaux spéciaux
- 79 – Appareils

8 – EQUIPEMENTS SPECIALISES

- 80 – Généralités

9 – PARACHEVEMENTS

- 91 – Habillages
- 92 – Rangements
- 93 – Mobilier et ameublement
- 94 – Traitement et finition des parements
- 95 – Nettoyages de parachèvement

18.7 Unifomat (USA)

UNIFORMAT II—A Recommended Classification for Building Elements and Related Sitework



UNIFORMAT II Classification of Building Elements

Level 1 Major Group Elements	Level 2 Group Elements	Level 3 Individual Elements
SUBSTRUCTURE	Foundations	Standard Foundations Special Foundations Slab on Grade
	Basement Construction	Basement Excavation Basement Walls
SHELL	Superstructure	Floor Construction Roof Construction
	Exterior Closure	Exterior Walls Windows Exterior Doors
	Roofing	Roof Coverings Roof Openings
INTERIORS	Interior Construction	Partitions Interior Doors Specialties
	Staircases	Stair Construction Stair Finishes
	Interior Finishes	Wall Finishes Floor Finishes Ceiling Finishes
SERVICES	Conveying Systems	Elevators Escalators & Moving Walks Material Handling Systems
	Plumbing	Plumbing Fixtures Domestic Water Sanitary Waste Rain Water Drainage Special Plumbing Systems
	HVAC	Energy Supply Heat Generating Systems Cooling Generating Systems Distribution Systems Terminal & Package Units Controls & Instrumentation Special HVAC Systems & Equipment Systems Testing & Balancing
	Fire Protection	Sprinkler Systems Stand-Pipe Systems Fire Extinguishers Special Fire Protection
	Electrical	Service & Distribution Lighting & Branch Wiring Communication & Security Systems Special Electrical Systems
EQUIPMENT & FURNISHINGS	Equipment	User defined elements using CSI MASTERFORMAT Division 11—Equipment
	Furnishings	User defined elements using CSI MASTERFORMAT 12—Furnishings
SPECIAL CONSTRUCTION & DEMOLITION	Special Construction	User defined elements using CSI MASTERFORMAT 13—Special Construction
	Selective Building Demolition	Building Elements Hazardous Components

18.8 Uniclass (UK)

Uniclass

Unified Classification for the Construction Industry

Tables A to Q

21-23	A Form of information
25-28	B Subject disciplines
29-39	C Management
41-57	D Facilities
59-64	E Construction entities
65-70	F Spaces
71-77	G Elements for buildings
79-82	H Elements for civil engineering works
83-91	J Work sections for buildings
93-99	K Work sections for civil engineering works
101-122	L Construction products
123-134	Index to Table L
135-147	M Construction aids
149-161	N Properties and characteristics
163-168	P Materials
169-172	Q Universal Decimal Classification



RIBA Publications

18.9 ISO 1206-2 (Entwurf Stand 1997)

0 ISO

ISOICD 12006-2

3.7 The recommended classification tables

Each class given at 3.6 can be divided into subclasses by a principle of specialisation, resulting in a classification table. If a second principle of specialisation is important for a particular class then this can be applied separately and another classification table generated. Figure 3, below, shows which principle of specialisation is applied to each important class to give the recommended classification table(s). A cross-reference is given to the section of this standard in which the resulting recommended classification table is discussed.

Glass	Principle of specialisation	Table references
Construction entity	Form	4.1
	Function or user activity	4.2, 4.6
Construction complex	Function or user activity	4.3, 4.6
Space	Degree of enclosure	4.4
	Function or user activity	4.5, 4.6
Construction entity part	Classified by related tables for elements, designed elements and work results	4.7, 4.8, 4.9
Element	Characteristic predominating function of the construction entity	4.7
Designed element	Element by type of work	4.8
Work result	Type of work	4.9
Management process	Type of process	4.10
Work process	Classified by related table for work results	4.9
Construction entity lifecycle stage	Overall character of processes during the stage	4.11
Project stage	Overall character of processes during the stage	4.12
Construction product	Function	4.13
Construction aid	Function	4.14
Construction agent	Discipline	4.15
Construction information	Type of medium	4.16
Property/ characteristic	Type	4.17

Figure 3 - Principles of specialisation applied to object classes

There are other possible ways of specialising the **object** classes, but the recommended tables are considered to represent the most important ways. Provided that each country uses this framework of tables and follows the definitions given in this standard, it will be possible for standardisation to develop table by table in a flexible way. For example Country A and Country B could have a common classification table of e.g. elements, but different classification tables for work results without experiencing difficulties of 'fit' at the joints.

The tables are intended to be used in combination or independently, according to need.

Propertycharacteristic

These classes cover all aspects of significant interest. Figure 2 shows the ways in which they are related.

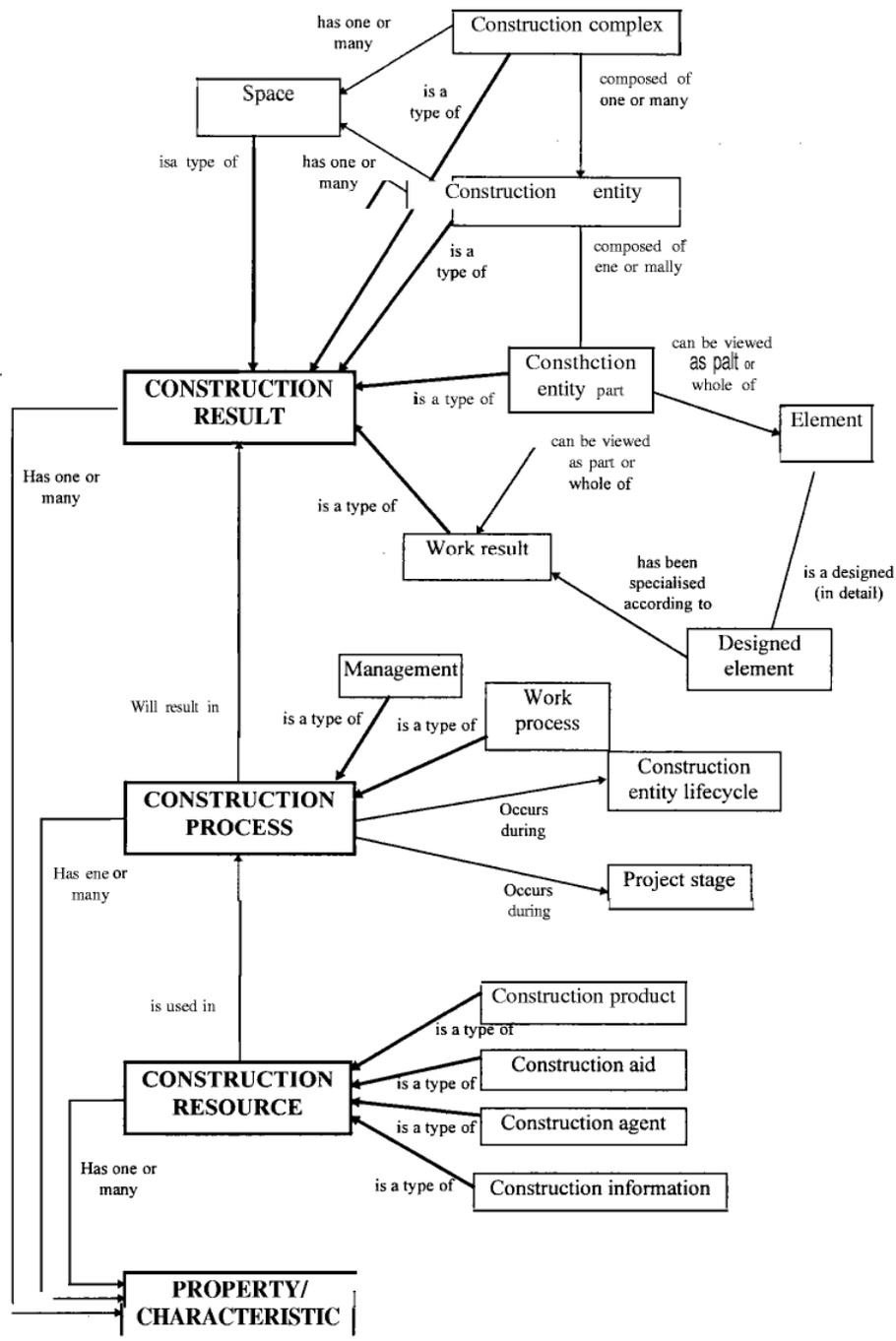


Figure 2 - Classes and the general relationships between them (should not be read as a formal modelling diagram)

18.10 CEEC Code für Kostenplanung

Cost groups

CONSTRUCTION COSTS	
A	Preliminaries
B	Substructure
C	External superstructure/enveloppe
D	Internal superstructure
E	Internal finishings
F	Services installations
G	Special equipment
H	Furniture and fittings
I	Site and external works
J	Construction contingencies
K	Taxes on construction
DESIGN AND INCIDENTAL COSTS	
L	Design Team fees
M	Ancillary costs and charges
N	Project Budget contingencies
O	Taxes on design and incidental costs
COSTS IN USE	
P	Maintenance
Q	Operation
R	Disposal
S	Decommissioning
T	Taxes
LAND AND FINANCE	
U	Land costs
V	Finance
W	Grants and subsidies
X	Taxes on land

Groupes de coût

COÛTS DE CONSTRUCTION	
A	Installations de chantier, échafaudages
B	Fondations, infrastructure de base
C	Structure externe / enveloppe
D	Structure interne
E	Finitions intérieures
F	Installations
G	Équipement spécifiques
H	Mobilier, Agencement
I	Aménagements extérieurs
J	Divers et imprévus (construction)
K	Taxes sur les coûts de construction.
HONORAIRES ET FRAIS GENERAUX	
L	Honoraires de conception et de construction
M	Charges et Frais Généraux
N	Réserves (variation économique)
O	Taxes sur Charges et coûts auxiliaires
COÛTS D'EXPLOITATION	
P	Maintenance
Q	Coûts d'exploitation
R	Vente et rendement
S	Démolition
T	Taxes
BIEN-FONDS & FINANCES	
U	Coût du bien-fond
V	Finance
W	Aide et subsides
X	Taxes sur le bien-fonds et finance

Kostengruppen

BAUKONSTRUKTION	
A	Baustelleneinrichtungen und allgemeine Kosten
B	Struktur bis Oberkante Bodenplatte
C	Struktur außen oberhalb Bodenplatte
D	Struktur innen oberhalb Bodenplatte
E	Innere Bekleidungen
F	Installationen und Transportanlagen
G	Spezielle Ausrüstungen
H	Ausstattungen und Einbauten
I	Außenanlagen
J	Bau-Reserven
K	Steuern auf Baukonstruktionen
PLANUNGS- UND BAUNELENKOSTEN	
L	Planungshonorare
M	Baunebenkosten
N	Budget Rückstellungen und Reserven
O	Steuern auf Planungs- und Baunebenkosten
NUTZUNGSKOSTEN	
P	Unterhalt
Q	Betrieb
R	Veräußerung
S	Rückbau
T	Steuern auf Nutzungskosten
GRUNDSTÜCK UND LAND	
U	Grundstückskosten
V	Finanzierung
W	Beiträge und Subventionen
X	Steuern auf Grundstück und Land

Basic quantities

SITE	
#01	m2 Site area
#02	m2 Footprint area
FLOOR AREAS	
#03	m2 Floor area not fully enclosed
#04	m2 Gross external floor area
#05	m2 Gross internal floor area
#06	m2 Area of internal divisions
#07	m2 Area ancillary to main function
#08	m2 Ancillary area for services
#09	m2 Circulation area
#10	m2 Usable floor area
FUNCTIONAL UNITS	
#11	no. Primary functional units
#12	no. Secondary functional units

Quantités de base

TERRAIN	
#01	m2 Surface terrain
#02	m2 Surface bâtie
SURFACES DE PLANCHER	
#03	m2 Surface plancher externe
#04	m2 Surface plancher brute
#05	m2 Surface plancher nette
#06	m2 Surface de construction
#07	m2 Surface utile secondaire
#08	m2 Surface installations
#09	m2 Surface dégagement
#10	m2 Surface utile principale
UNITÉS FONCTIONELLES	
#11	p 1. Unités fonctionnelles
#12	p 2. Unités fonctionnelles

Grundmengen

GRUNDSTÜCK	
#01	m2 Grundstücksfläche
#02	m2 Gebäudegrundfläche
GESCHOSSFLÄCHEN	
#03	m2 Außen-Geschoßfläche
#04	m2 Geschoßfläche brutto
#05	m2 Geschoßfläche netto
#06	m2 Konstruktionsfläche der Innenwände
#07	m2 Nebennutzfläche
#08	m2 Funktionsfläche
#09	m2 Verkehrsfläche
#10	m2 Hauptnutzfläche
FUNKTIONALE EINHEITEN	
#11	St Primäre funktionale Einheiten
#12	St Sekundäre funktionale Einheiten

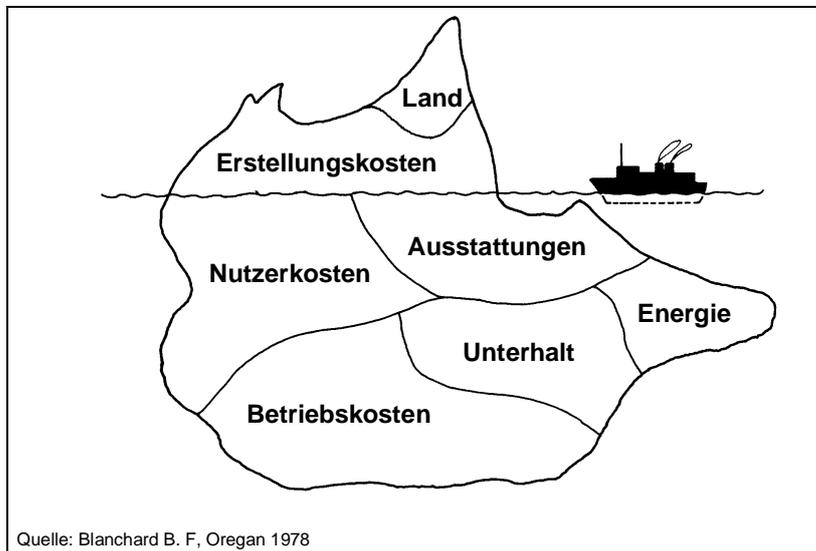
Das CEEC Dokument beinhaltet auch ein Standardformat für die Baukostenanalyse. Dies könnte die Grundlage einer zukünftigen europäischen Datenbasis mit echt vergleichbaren Daten bilden.

CEEC-Standard-Form der Kostenanalyse:

Project reference	Référence du projet	Projektreferenz		
Country of origin	Pays d'origine	Herkunftsland		
Location	Lieu	Standort		
Currency / Price base date	Monnaie / date de base	Währung / Preisstand	€	
Evaluation period (from / to)	Période évaluée	Bewertungszeitraum (von / bis)		
Period for costs in use (years)	Période d'exploitation calculées (ans)	Zeitraum für Nutzungskosten (Jahre)	...	
Quantity used for analysis	Quantités pour analyse	Grundmenge für die Analyse	# ...	
Refurbishment area (%)	Pourcentage de surfaces renovées	Flächentanteil Bauerneuerung		%
Programme / Planning / Programm:				
Description of works and quality / Descriptif d'exécution et de qualité / Ausführungs- und Qualitätsbeschreibung:				
Basic quantities	Quantités de base	Grundmengen		
#01 Site area	Surface terrain	Grundstücksfläche		m2
#02 Footprint area	Surface bâtie	Gebäudegrundfläche		m2
#03 Gross external floor area	Surface plancher brute	Geschoßfläche brutto		m2
#04 Gross internal floor area	Surface plancher nette	Geschoßfläche netto		m2
#05 Floor area not fully enclosed	Surface plancher externe	Außen-Geschoßfläche		m2
#06 Area of internal divisions	Surface de construction	Konstruktionsfläche der Innenwände		m2
#07 Area ancillary to main function	Surface utile secondaire	Nebennutzfläche		m2
#08 Ancillary area for services	Surface installations	Funktionsfläche		m2
#09 Circulation area	Surface dégagement	Verkehrsfläche		m2
#10 Usable floor area	Surface utile principale	Hauptnutzfläche		m2
#11 Primary functional units	1. Unités fonctionnelles	Primäre funktionale Einheiten		
#12 Secondary functional units	2. Unités fonctionnelles	Sekundäre funktionale Einheiten		
Cost groups	Groupes de coût	Kostengruppen	€	€/m2 # ...
CONSTRUCTION COSTS	COUTS DE CONSTRUCTION	BAUKONSTRUKTION		
A Preliminaries	Installations de chantier, échafaudages	Baustelleneinrichtungen / allg. Kosten		
B Substructure	Fondations, infrastructure de base	Struktur bis Oberkante Bodenplatte		
C External superstructure/envelope	Structure externe / enveloppe	Struktur außen oberhalb Bodenplatte		
D Internal superstructure	Structure interne	Struktur innen oberhalb Bodenplatte		
E Internal finishings	Finitions intérieures	Innere Bekleidungen		
F Services installations	Installations	Installationen und Transportanlagen		
G Special equipment	Equipement spécifiques	Spezielle Ausrüstungen		
H Furniture and fittings	Mobilier, Agencement	Ausstattungen und Einbauten		
I Site and external works	Aménagements extérieurs	Außenanlagen		
J Construction contingencies	Divers et imprévus (construction)	Bau-Reserven		
K Taxes on construction	Taxes sur les coûts de construction.	Steuern auf Baukonstruktionen		
DESIGN AND INCIDENTAL COSTS	HONORAIRES ET FRAIS GENERAUX	PLANUNGS- UND BAUNEKENKOSTEN		
L Design Team fees	Honoraires de conception et de construction	Planungshonorare		
M Ancillary costs and charges	Charges et Frais Généraux	Baunebenkosten		
N Project Budget contingencies	Réserves (variation économique)	Budget Rückstellungen und Reserven		
O Taxes on design and incidental costs	Taxes sur Charges et coûts auxiliaires	Steuern auf Planungs- und Nebenkosten		
COSTS IN USE (Total ... years)	COUTS D'EXPLOITATION (Total ... ans)	NUTZUNGSKOSTEN (Total ... Jahre)		
P Maintenance	Maintenance	Unterhalt		
Q Operation	Coûts d'exploitation	Betrieb		
R Disposal	Vente et rendement	Veräußerung		
S Decommissioning	Démolition	Rückbau		
T Taxes	Taxes	Steuern auf Nutzungskosten		
LAND AND FINANCE	BIEN-FONDS & FINANCES	GRUNDSTÜCK UND LAND		
U Land costs	Coût du bien-fond	Grundstückskosten		
V Finance	Finance	Finanzierung		

19 LEBENSZYKLUSKOSTEN

19.1 Erst- Und Folgekosten



Die Erstellung eines Bauprojektes bringt unweigerlich auch Folgekosten mit sich. Die Kosten für Betrieb und Unterhalt, über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerks gerechnet, sind häufig sogar grösser als die ursprünglichen Erstellungskosten und deshalb von hoher Bedeutung. Sie müssen auch geplant und gesteuert werden.

Bis vor kurzem wurden Berechnungen während der Planungsphase fast ausschliesslich auf die Erstellungskosten beschränkt. Das Bauwerk wurde unter dem Gesichtspunkt der günstigsten Erstellungskosten geplant, ohne Berechnung der Betriebs- und Unterhaltskosten, die in der Regel rein gefühlsmässig berücksichtigt wurden. Dabei wurden häufig Einsparungen bei den Erstellungskosten einfach durch spätere Betriebs- und Unterhaltskosten ersetzt.

Zahlen über die Folgekosten in der Schweiz sind für die Planer kaum erhältlich. Im Gegensatz zum Bereich Neubau fehlt es an öffentlich erhältlichen Datenbanken mit Kennzahlen für die Nutzungskosten.

Das Problem liegt unter anderem daran, dass verschiedene Stellen für die Realisierung und die Betreuung eines Bauwerkes zuständig sind. Weiter werden die zwei Gebiete von Fachleuten mit unterschiedlicher Ausbildung betreut; der Informationsaustausch zwischen einem technisch orientierten Planer und einem kaufmännisch ausgebildeten Verwalter ist nicht immer einfach!

Widerstände resultieren auch aus der Angst vor Transparenz (bei Untersuchungen in Deutschland wurde festgestellt, dass Daten vorhanden sind aber nicht freigegeben werden "wir geben die Daten nicht, wir schämen uns, die Kosten sind zu hoch").

19.2 Zielsetzungen von Lebenszyklus-Berechnungen

Die Lebenszyklusbetrachtung befasst sich mit Aufwand und Ertrag während eines bestimmten Zeitabschnittes einer Investition. Für Immobilieninvestitionen kann dies die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes umfassen (von Erstellung bis Rückbau) oder sich auch auf eine festgelegte Zeitperiode beschränken (z.B. von Erwerb bis Verkauf einer Liegenschaft).

Wolfdietrich Kalusche, Professor für Planungs- und Bauökonomie an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus hat mögliche Ziele einer Rechnung mit Lebenszykluskosten sehr gut zusammengefasst.

- **Ermittlung der Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes, z.B. im Rahmen einer Machbarkeitsstudie**
- **Optimierung der Planung z.B. Energieoptimierung**
- **Prognose der Kosten aus Gebäudenutzung z.B. vor Abschluss von Mietverträgen**
- **Beitrag zur Wertermittlung eines Gebäudes, z.B. in Ergänzung zu einer Erlösprognose**
- **Optimierung der Nutzung z.B. in Bezug auf den Einsatz von technischen Anlagen**

Quelle: Prof. Dr. Ing. Wolfdietrich Kalusche, Vortrag ETH Zürich, Juni 2003

19.3 Kostengliederungen

Die Kosten über die ganze Lebensdauer eines Bauobjektes können in zwei Kategorien eingeteilt werden:

- einmalige bzw. punktuelle Kosten, die normalerweise vom Planer betreut werden (z.B. Ersterstellung, Bauveränderungen, Beseitigung/Auflösung)
- laufende Kosten, die normalerweise vom Nutzer oder Verwalter betreut werden (z.B. baulicher Unterhalt oder Instandhaltung, baulicher Betrieb, Kapitaldienst, betriebliche Nutzung)

Für die einmalige bzw. punktuelle Kosten können die bekannten Gliederungen nach Elementen oder nach Kostenarten verwendet werden (z.B. Elementkostengliederung EKG, DIN 276, B-1801-1 oder Baukostenplan BKP).

Der von CRB herausgegebene Liegenschaftskontenplan LKP wurde in den 70er Jahren für die Erfassung der Nutzungskosten in der Buchhaltung erarbeitet, konnte sich aber bisher nicht durchsetzen.

Für die Bildung von Kennzahlen wurde die SIA Dokumentation d0165 SIA D0165 Kennzahlen im Immobilienmanagement im Jahr 2000 herausgegeben. Darin wird für die Nutzungskosten auf die deutsche Normgrundlage verwiesen.

Für die Erfassung der laufenden Nutzungskosten von Bauten bilden sowohl die deutsche DIN 18960 als auch die österreichischen B-1801-2 gute Grundlagen.

In DIN 18960 werden die Nutzungskosten im Hochbau definiert:

"alle in baulichen Anlagen und deren Grundstücken entstehenden regelmässig oder unregelmässig wiederkehrenden Kosten von Beginn ihrer Nutzbarkeit bis ihrer Beseitigung (Nutzungsdauer)"

Nicht enthalten nach der DIN Norm:

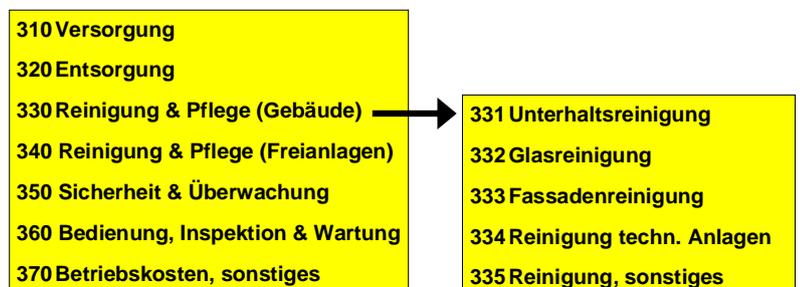
- betriebspezifische und produktionsbedingte Personal- und Sachkosten
- Kosten der Herstellung, des Umbaus oder der Beseitigung (sind Kosten von Hochbauten nach DIN 276)

Auszüge Gliederung der Baunutzungskosten nach DIN 18960 Nutzungskosten im Hochbau, Ausgabe 2007

Auszug 1. und 2. Stufe



2. und 3. Stufe



Auszüge Gliederung der Nutzungskosten nach B-1801-2 (1997)



DIN 18920-2007
(Detailgliederung)

100 Kapitalkosten			
110	Fremdmittel	111	Zinsen
		112	Bürgschaften
		113	Erbpacht
		114	Dienstbarkeiten und Baulasten
		119	Fremdmittel, sonstiges
120	Eigenmittel	121	Zinsen
		129	Eigenmittel, sonstiges
130	Abschreibung	131	Abnutzung
		139	Abschreibung, sonstiges
190	Kapitalkosten, sonstiges		
200 Objektmanagementkosten			
210	Personalkosten		
220	Sachkosten		
230	Fremdleistungen		
290	Objektmanagementkosten, sonstiges		
300 Betriebskosten			
310	Versorgung	311	Wasser
		312	Öl
		313	Gas
		314	Feste Brennstoffe
		315	Fernwärme
		316	Strom
		317	Technische Medien
		319	Versorgung, sonstiges
320	Entsorgung	321	Abwasser
		322	Abfall
		329	Entsorgung, sonstiges
330	Reinigung und Pflege von Gebäuden	331	Unterhaltsreinigung
		332	Glasreinigung
		333	Fassadenreinigung
		334	Reinigung Technischer Anlagen
		339	Reinigung und Pflege von Gebäuden, sonstiges
340	Reinigung und Pflege von Freianlagen	341	Befestigte Flächen
		342	Pflanz- und Grünflächen
		343	Wasserflächen (einschl. Uferausbildung)
		344	Baukonstruktionen
		345	Technische Anlagen
		346	Einbauten
		349	Reinigung und Pflege von Freianlagen, sonstiges
350	Sicherheit und Überwachung	351	Kontrollen aufgrund öffentlich-rechtlicher Bestimmungen
		352	Objekt- und Personenschutz
		359	Sicherheit und Überwachung, sonstiges
360	Bedienung, Inspektion und Wartung	361	Bedienung, der technischen Anlagen
		362	Inspektion und Wartung der Baukonstruktionen
		363	Inspektion und Wartung der Technischen Anlagen
		364	Inspektion und Wartung der Außenanlagen
		365	Inspektion und Wartung von Ausstattung und Kunstwerken
		369	Bedienung, Inspektion und Wartung, sonstiges
390	Betriebskosten, sonstiges		
400 Instandsetzungskosten			
410	Instandsetzung der Baukonstruktionen	411	Gründung
		412	Außenwände
		413	Innenwände
		414	Decken
		415	Dächer
		416	Baukonstruktive Einbauten
		419	Instandsetzungskosten der Baukonstruktionen, sonstiges
420	Instandsetzung der technischen Anlagen	421	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
		422	Wärmeversorgungsanlagen
		423	Lufttechnische Anlagen
		424	Starkstromanlagen
		425	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
		426	Förderanlagen
		427	Nutzungsspezifische Anlagen
		428	Gebäudeautomation
		429	Instandsetzung der Technischen Anlagen, sonstiges
430	Instandsetzung der Außenanlagen	431	Geländeflächen
		432	Befestigte Flächen
		433	Baukonstruktionen in Außenanlagen
		434	Technische Anlagen in Außenanlagen
		435	Einbauten in Außenanlagen
		439	Instandsetzung der Außenanlagen, sonstiges
440	Instandsetzung der Ausstattung	441	Ausstattung
		442	Kunstwerke
		449	Instandsetzung der Ausstattung, sonstiges

19.4 Umfang Lebenszykluskosten

Einmalige bzw. punktuelle Kosten:

- **Erstellungskosten**
- **baulicher Unterhalt (Instandsetzung)**
- **Bauveränderungen**
- **Rückbau**

Laufende Kosten:

- **baulicher Betrieb**
- **betrieblicher Unterhalt (Instandhaltung)**
- **betriebliche Nutzung**
- **Kapitaldienst**

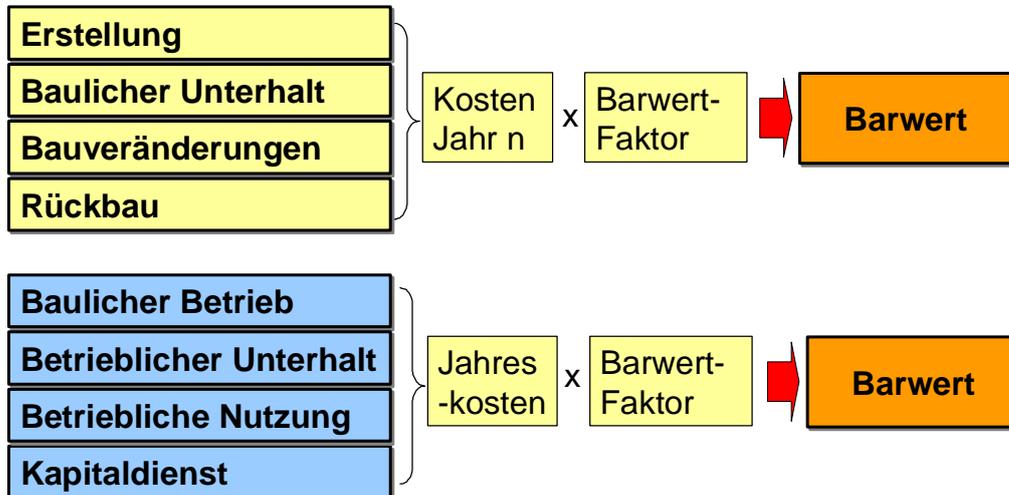
Einmalige bzw. punktuelle Kosten:

- Erstellungskosten (die Anlagekosten entsprechen den ersten Investitionskosten und umfassen die Kosten für Grundstückerwerb, für Vorbereitungsarbeiten, für die Erstellung des Bauwerks und der Umgebung, die Kosten für Einrichtungen, Ausstattungen und die Baunebenkosten).
- baulicher Unterhalt (die Kosten für den baulichen Unterhalt wie Instandsetzung und Reparatur, die in grösseren Zeitabschnitten, zum Teil unregelmässig, anfallen)
- Bauveränderungen (Wertvermehrungsmassnahmen sowie die Kosten für Umbau, d.h. Massnahmen im Zusammenhang mit Nutzungsänderungen.)
- Rückbau (die Kosten für die Baubeseitigung oder für die Auflösung eines Bauobjektes und für die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands).

Laufende Kosten:

- baulicher Betrieb (Betriebskosten, die durch das Bauwerk als solches entstehen) Unter anderem der Personalaufwand für Hauswartung, sowie Kosten für Energie, Ver- und Entsorgung, Versicherungsprämien, Bedienung der Haustechnik und Wartung (Serviceabonnements).
- betrieblicher Unterhalt Die regelmässig in kurzen Zeitabschnitten anfallenden Kosten für den betrieblichen Unterhalt (Instandhaltung) wie Reinigung, Ueberwachung, Inspektion und Unterhalt,
- betriebliche Nutzung (Verwaltung und sogenannte Prozesskosten, d.h. direkt nutzungsabhängige Kosten wie Personalaufwand, betriebliche Transportkosten, Sachkosten der Materialien für die Produktion usw. sowie Miet- und Pachtzinse).
- Kapitaldienst (die laufenden Kosten für Kapitalzinsen und Abschreibung)

19.5 Bewertung Von Erst- Und Folgekosten



Sowohl die einmaligen und punktuellen Kosten, als auch die laufenden Kosten fallen zu verschiedenen Zeitpunkten über einen längeren, bestimmten Zeitraum an. Die Erstellungskosten fallen meistens am Anfang der Betrachtung an, die Instandsetzungsarbeiten in Erneuerungszyklen (z.B. nach 10 oder 20 Jahren), die Bauveränderungen in ganz unregelmässigen Abständen und der Rückbau am Ende der Lebensdauer. Parallel dazu fallen laufende Kosten regelmässig über die ganze Lebensdauer an.

Wir haben also das Problem, dass wir Kosten, die heute anfallen und Kosten, die in Zukunft zu ganz unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen werden, irgendwie in Beziehung bringen müssen.

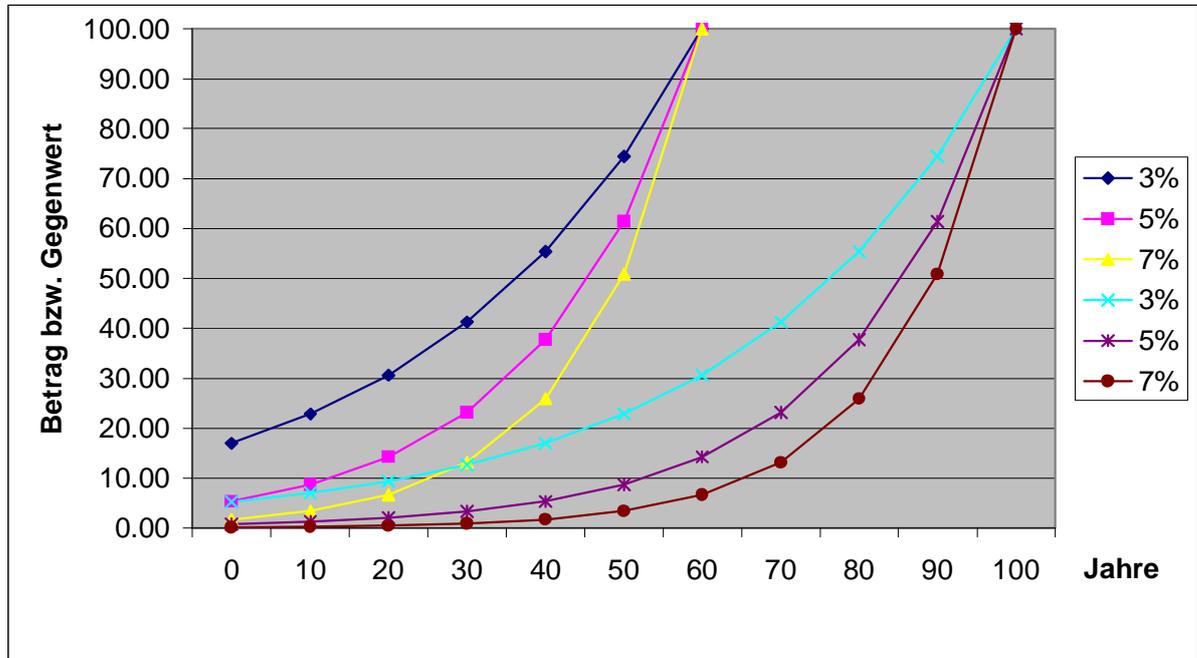
Die sogenannte 'Barwertmethode' kommt uns hier zu Hilfe. Diese Methode ermöglicht die Bewertung von zeitlich verschieden anfallenden Kosten durch Auf- oder Abzinsung auf einen einheitlichen Betrachtungspunkt zu beziehen, z.B. die Gesamtkosten über die ganze Lebensdauer eines Bauwerkes oder die Gesamtkosten umgerechnet in Kosten pro Jahr (sogenannte Annuität).

Vorgehen:

- Beurteilung Lebensdauer
- Bestimmen der Unterhalts- und Erneuerungsmassnahmen
- Festlegung der zu benützenden Zinssätze und der Betrachtungsperiode
- Bestimmen der Kennwerte
- Diskontierung
- Berechnung und Gegenüberstellung

19.6 Diskontierung

Die Auf- oder Abzinsung erfolgt durch Diskontierung. Bei der Diskontierung wird der Zeitwert von Geld berücksichtigt und die Kosten auf einen einheitlichen Betrachtungszeitpunkt angepasst.



Der Zeitwert von Geld

- eine Zahlung von Fr. 100.- , die erst in 100 Jahren anfallen wird, ist bei einem Zinssatz von 5% heute bloss Fr 0.76 wert
- eine Zahlung von Fr. 100.- , die in 60 Jahren anfallen wird, ist bei einem Zinssatz von 5% heute bloss Fr 5.35 wert

Diskontierung (Barwert oder Gegenwartswert)

- Als Barwert oder Gegenwartswert wird der Wert einer Ein- oder Auszahlung bezeichnet, der sich durch Auf- oder Abzinsung bezüglich eines Bezugszeitpunkts ergibt.
- Durch Abzinsung oder Diskontierung kann der heutige Wert einer zukünftigen Zahlung ermittelt werden. Dabei gilt die Formel

Barwert = Zeitwert * Abzinsungsfaktor

Bei der Barwertberechnung muss ein vernünftiger ökonomischer Horizont gewählt werden:

- die Genauigkeit von Kostenprognosen muss berücksichtigt werden
- In Anbetracht des vernachlässigbaren kleinen Barwerts einer Zahlung in ferner Zukunft kann die Betrachtung auf eine begrenzte Periode reduziert werden
- die Betrachtung über einen längeren Zeitraum als 60 Jahre bei einem Zinssatz von 5% ist kaum sinnvoll

19.7 Diskontierungsfaktoren

Die Faktoren für die Auf- oder Abzinsung können als mathematische Formeln dargestellt werden.

Die zwei am häufigsten angewendeten Formeln:

- der Abzinsungsfaktor für einzelne Zahlungen
- Rentenbarwertfaktoren

Unregelmässige oder Einzelzahlungen	
$1/(1+i)^t$	
Jährlich gleichbleibende Zahlungen	
$\frac{1/(1+i)^t - 1}{(1+i)^t \cdot i}$	
i	= Zinssatz
t	= Anzahl Jahre

Der Abzinsungsfaktor für einzelne Zahlungen wird benützt für Zahlungen, die über den betrachteten Lebensdauer sporadisch erfolgen z.B. Ersatz der Bodenbeläge, Auswechseln der Fenster.

Bei jährlich gleichbleibenden Zahlungen können zur Ermittlung des Barwertes auch sog. Rentenbarwertfaktoren benützt werden.

Der Barwert kann auch mit weiteren Formeln als Jahreskosten oder Annuität dargestellt werden (z.B. zum Vergleichen der Kosten von Eigentum und Miete).

Falls Zinssatz und Teuerung getrennt berücksichtigt werden sollen kommen weitere Formeln, wie z.B. die sogenannten nachschüssigen Rentenbarwerte zur Anwendung.

Diese Faktoren können auch direkt aus Tabellen entnommen werden oder, bei EDV-Anwendung, durch Benützung der Funktionen in den gängigen Tabellenkalkulations-Programmen.

Weitere Informationen dazu sind in SIA 480 und der Publikation 'Wert und Zins bei Immobilien' (Fierz) ausführlich dargestellt.

19.8 Tabelle Abzinsungsfaktoren für Einzelzahlungen

Jahr <i>t</i>	Zinssatz <i>i</i>									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683
5	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621
6	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513
8	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424
10	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614	0.558	0.508	0.463	0.422	0.386
11	0.896	0.804	0.722	0.650	0.585	0.527	0.475	0.429	0.388	0.350
12	0.887	0.788	0.701	0.625	0.557	0.497	0.444	0.397	0.356	0.319
13	0.879	0.773	0.681	0.601	0.530	0.469	0.415	0.368	0.326	0.290
14	0.870	0.758	0.661	0.577	0.505	0.442	0.388	0.340	0.299	0.263
15	0.861	0.743	0.642	0.555	0.481	0.417	0.362	0.315	0.275	0.239
16	0.853	0.728	0.623	0.534	0.458	0.394	0.339	0.292	0.252	0.218
17	0.844	0.714	0.605	0.513	0.436	0.371	0.317	0.270	0.231	0.198
18	0.836	0.700	0.587	0.494	0.416	0.350	0.296	0.250	0.212	0.180
19	0.828	0.686	0.570	0.475	0.396	0.331	0.277	0.232	0.194	0.164
20	0.820	0.673	0.554	0.456	0.377	0.312	0.258	0.215	0.178	0.149
21	0.811	0.660	0.538	0.439	0.359	0.294	0.242	0.199	0.164	0.135
22	0.803	0.647	0.522	0.422	0.342	0.278	0.226	0.184	0.150	0.123
23	0.795	0.634	0.507	0.406	0.326	0.262	0.211	0.170	0.138	0.112
24	0.788	0.622	0.492	0.390	0.310	0.247	0.197	0.158	0.126	0.102
25	0.780	0.610	0.478	0.375	0.295	0.233	0.184	0.146	0.116	0.092
26	0.772	0.598	0.464	0.361	0.281	0.220	0.172	0.135	0.106	0.084
27	0.764	0.586	0.450	0.347	0.268	0.207	0.161	0.125	0.098	0.076
28	0.757	0.574	0.437	0.333	0.255	0.196	0.150	0.116	0.090	0.069
29	0.749	0.563	0.424	0.321	0.243	0.185	0.141	0.107	0.082	0.063
30	0.742	0.552	0.412	0.308	0.231	0.174	0.131	0.099	0.075	0.057
31	0.735	0.541	0.400	0.296	0.220	0.164	0.123	0.092	0.069	0.052
32	0.727	0.531	0.388	0.285	0.210	0.155	0.115	0.085	0.063	0.047
33	0.720	0.520	0.377	0.274	0.200	0.146	0.107	0.079	0.058	0.043
34	0.713	0.510	0.366	0.264	0.190	0.138	0.100	0.073	0.053	0.039
35	0.706	0.500	0.355	0.253	0.181	0.130	0.094	0.068	0.049	0.036
36	0.699	0.490	0.345	0.244	0.173	0.123	0.088	0.063	0.045	0.032
37	0.692	0.481	0.335	0.234	0.164	0.116	0.082	0.058	0.041	0.029
38	0.685	0.471	0.325	0.225	0.157	0.109	0.076	0.054	0.038	0.027
39	0.678	0.462	0.316	0.217	0.149	0.103	0.071	0.050	0.035	0.024
40	0.672	0.453	0.307	0.208	0.142	0.097	0.067	0.046	0.032	0.022
41	0.665	0.444	0.298	0.200	0.135	0.092	0.062	0.043	0.029	0.020
42	0.658	0.435	0.289	0.193	0.129	0.087	0.058	0.039	0.027	0.018
43	0.652	0.427	0.281	0.185	0.123	0.082	0.055	0.037	0.025	0.017
44	0.645	0.418	0.272	0.178	0.117	0.077	0.051	0.034	0.023	0.015
45	0.639	0.410	0.264	0.171	0.111	0.073	0.048	0.031	0.021	0.014
46	0.633	0.402	0.257	0.165	0.106	0.069	0.044	0.029	0.019	0.012
47	0.626	0.394	0.249	0.158	0.101	0.065	0.042	0.027	0.017	0.011
48	0.620	0.387	0.242	0.152	0.096	0.061	0.039	0.025	0.016	0.010
49	0.614	0.379	0.235	0.146	0.092	0.058	0.036	0.023	0.015	0.009
50	0.608	0.372	0.228	0.141	0.087	0.054	0.034	0.021	0.013	0.009
51	0.602	0.364	0.221	0.135	0.083	0.051	0.032	0.020	0.012	0.008
52	0.596	0.357	0.215	0.130	0.079	0.048	0.030	0.018	0.011	0.007
53	0.590	0.350	0.209	0.125	0.075	0.046	0.028	0.017	0.010	0.006
54	0.584	0.343	0.203	0.120	0.072	0.043	0.026	0.016	0.010	0.006
55	0.579	0.337	0.197	0.116	0.068	0.041	0.024	0.015	0.009	0.005

19.9 Rentenbarwerttabelle

Jahr <i>t</i>	Zinssatz <i>i</i>									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909
2	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736
3	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487
4	3.902	3.808	3.717	3.630	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170
5	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791
6	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355
7	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868
8	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335
9	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759
10	9.471	8.983	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145
11	10.368	9.787	9.253	8.760	8.306	7.887	7.499	7.139	6.805	6.495
12	11.255	10.575	9.954	9.385	8.863	8.384	7.943	7.536	7.161	6.814
13	12.134	11.348	10.635	9.986	9.394	8.853	8.358	7.904	7.487	7.103
14	13.004	12.106	11.296	10.563	9.899	9.295	8.745	8.244	7.786	7.367
15	13.865	12.849	11.938	11.118	10.380	9.712	9.108	8.559	8.061	7.606
16	14.718	13.578	12.561	11.652	10.838	10.106	9.447	8.851	8.313	7.824
17	15.562	14.292	13.166	12.166	11.274	10.477	9.763	9.122	8.544	8.022
18	16.398	14.992	13.754	12.659	11.690	10.828	10.059	9.372	8.756	8.201
19	17.226	15.678	14.324	13.134	12.085	11.158	10.336	9.604	8.950	8.365
20	18.046	16.351	14.877	13.590	12.462	11.470	10.594	9.818	9.129	8.514
21	18.857	17.011	15.415	14.029	12.821	11.764	10.836	10.017	9.292	8.649
22	19.660	17.658	15.937	14.451	13.163	12.042	11.061	10.201	9.442	8.772
23	20.456	18.292	16.444	14.857	13.489	12.303	11.272	10.371	9.580	8.883
24	21.243	18.914	16.936	15.247	13.799	12.550	11.469	10.529	9.707	8.985
25	22.023	19.523	17.413	15.622	14.094	12.783	11.654	10.675	9.823	9.077
26	22.795	20.121	17.877	15.983	14.375	13.003	11.826	10.810	9.929	9.161
27	23.560	20.707	18.327	16.330	14.643	13.211	11.987	10.935	10.027	9.237
28	24.316	21.281	18.764	16.663	14.898	13.406	12.137	11.051	10.116	9.307
29	25.066	21.844	19.188	16.984	15.141	13.591	12.278	11.158	10.198	9.370
30	25.808	22.396	19.600	17.292	15.372	13.765	12.409	11.258	10.274	9.427
31	26.542	22.938	20.000	17.588	15.593	13.929	12.532	11.350	10.343	9.479
32	27.270	23.468	20.389	17.874	15.803	14.084	12.647	11.435	10.406	9.526
33	27.990	23.989	20.766	18.148	16.003	14.230	12.754	11.514	10.464	9.569
34	28.703	24.499	21.132	18.411	16.193	14.368	12.854	11.587	10.518	9.609
35	29.409	24.999	21.487	18.665	16.374	14.498	12.948	11.655	10.567	9.644
36	30.108	25.489	21.832	18.908	16.547	14.621	13.035	11.717	10.612	9.677
37	30.800	25.969	22.167	19.143	16.711	14.737	13.117	11.775	10.653	9.706
38	31.485	26.441	22.492	19.368	16.868	14.846	13.193	11.829	10.691	9.733
39	32.163	26.903	22.808	19.584	17.017	14.949	13.265	11.879	10.726	9.757
40	32.835	27.355	23.115	19.793	17.159	15.046	13.332	11.925	10.757	9.779
41	33.500	27.799	23.412	19.993	17.294	15.138	13.394	11.967	10.787	9.799
42	34.158	28.235	23.701	20.186	17.423	15.225	13.452	12.007	10.813	9.817
43	34.810	28.662	23.982	20.371	17.546	15.306	13.507	12.043	10.838	9.834
44	35.455	29.080	24.254	20.549	17.663	15.383	13.558	12.077	10.861	9.849
45	36.095	29.490	24.519	20.720	17.774	15.456	13.606	12.108	10.881	9.863
46	36.727	29.892	24.775	20.885	17.880	15.524	13.650	12.137	10.900	9.875
47	37.354	30.287	25.025	21.043	17.981	15.589	13.692	12.164	10.918	9.887
48	37.974	30.673	25.267	21.195	18.077	15.650	13.730	12.189	10.934	9.897
49	38.588	31.052	25.502	21.341	18.169	15.708	13.767	12.212	10.948	9.906
50	39.196	31.424	25.730	21.482	18.256	15.762	13.801	12.233	10.962	9.915
51	39.798	31.788	25.951	21.617	18.339	15.813	13.832	12.253	10.974	9.923
52	40.394	32.145	26.166	21.748	18.418	15.861	13.862	12.272	10.985	9.930
53	40.984	32.495	26.375	21.873	18.493	15.907	13.890	12.288	10.996	9.936
54	41.569	32.838	26.578	21.993	18.565	15.950	13.916	12.304	11.005	9.942
55	42.147	33.175	26.774	22.109	18.633	15.991	13.940	12.319	11.014	9.947

19.10 Lebensdauer von Bauteilen

Tabellen zur technischen Lebensdauer werden in vielen Publikationen dargestellt. Die effektive Lebensdauer variiert in der Praxis aber sehr stark anhand unterschiedlicher Ausführungsqualität und unterschiedlicher Beanspruchung durch die Bewohner oder Benützer der Bauwerke. Typische Tabellen sind in den Publikationen von Nägeli, Schweizerischer Hauseigentümerversand, Schweizerischer Mieterinnen und Mieterverband, Schweizerischer Verband für Wohnungswesen und den IPBau-Dokumentationen enthalten.

In den SIA Publikationen D 0199 (Leitfaden zur Anwendung von SIA 480 (Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Investitionen im) werden mehrere Werte einander gegenübergestellt.

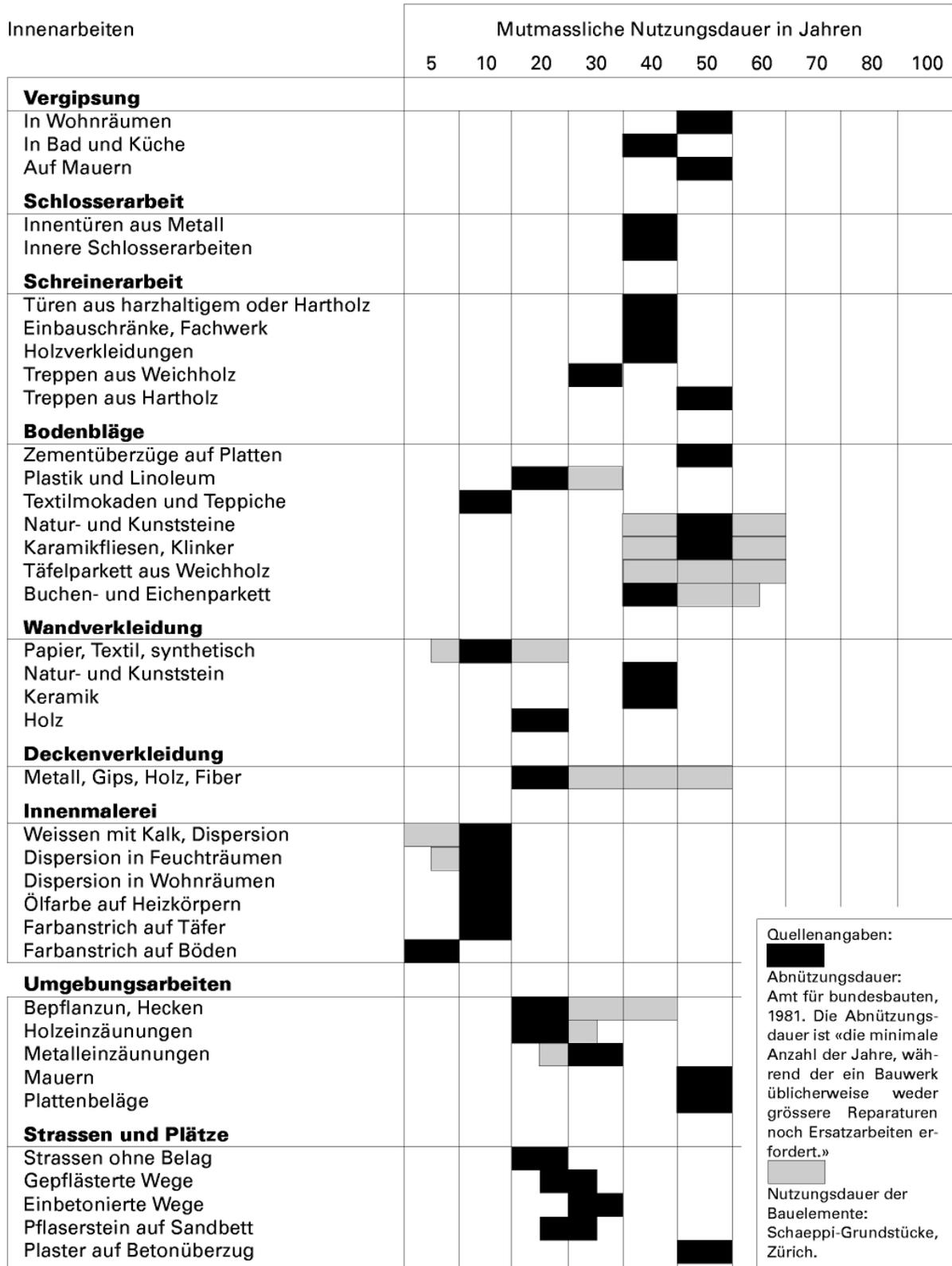
	SIA 480		Weitere Quellen			
	mittlere Beanspruchung	grosse Beanspruchung	1 SIA D 0123	2 SIV	3 SHEV	4 BFE
Gebäude als Gesamtes (ohne Betriebseinrichtungen u. Umgebung)	50	40				
Wohn- und Geschäftshäuser						
Leichtbauweise				40 - 60		
Fachwerkbau, Holzbau				50 - 80		
Massive, normale Bauart				80 - 100		
Gewerbe- und Industriebau						
Leichtbau, Fachwerk-, Holzbau				30 - 50		
Stahlbau, Metallfassaden				50 - 80		
Massive Bauten, Stahlbeton				60 - 90		
Wohnen			60			
Verwaltung			50			
Gewerbe			40			
Industrie			20			
Forschung			30			
Lehre und Ausbildung			40			
Bauteile						
Gebäude	50	40				
Rohbau, Struktur	100	80				
Fundationen	100	100		150		
Tragstruktur				100 - 150		
Keller, Untergeschosse	100	100				
Obergeschosse	100	100				
Mauerwerk, Beton			75			
Leichtbeton			40			
Ver- und Entsorgungsleitungen (Kanalisation)	100	50		50		
Gebäudehülle	50	40				
Dach	40	30				
Tragwerk			75			
Thermische Isolation			25-40			
Eindeckung						
Metall Fe galv., verzinkt			25			
Metall Al, Cu			40-50			
Flachdachbeläge			25-30	20-40		
Ziegeldächer			45-50	40-60		
Faserzement			35-45			
Naturschiefer, Steinplatten			50			
Dachflächenfenster			25			
Fassade	70	70				
Geschützt				40 - 60		
Holz, der Witterung ausgesetzt				30 - 50		
Isolation, Wärmedämmung					30 - 35	30
Verkleidet			35			
Verputzt			25			
Verkleidung						
Verputzt			35			
Verputzt auf Wärmedämmung			25			
Natur-, Kunststein			50			
Metall			45			
Faserzement, Keramik			40			
Holz			30			
Anstrich						
Auf Verputz, Metall			15			
Auf Holz, Stein, Beton			10			
Bewegungsfugen, Fugendichtungen			10-15	10-20		

Die nachfolgenden Beispiele wurden der IPBau Publikation 'Gebäudeunterhalt - Handbuch für die Zustandsbeurteilung' entnommen.

Abbildungen aus der IPBau Publikation 'Gebäudeunterhalt - Handbuch für die Zustandsbeurteilung'

Durchschnittliche Nutzungsdauer einiger Bauelemente

Aussenarbeiten	Mutmassliche Nutzungsdauer in Jahren									
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	100
Unterirdische Bauten										
Zivilschutzräume										■
Unterirdische Bauten										■
Aussenmauern										
Hydraulische Mörtel				■	■	■				
Synthetische Putze				■	■	■				
Periphere Isolation			■	■	■					
Zementfaser-Verkleidungen						■	■			
Stahl- oder Aluminiumverkleidungen						■	■			
Holzverkleidungen				■	■					
Kittdichtungsfugen	■	■								
Dichtungsbahnen			■	■						
Betonfassaden									■	■
Bedachung										
Terrakotta- oder Betonziegel					■	■	■	■	■	■
Mehrlagiger Flachdichtungsbelag			■	■	■	■	■	■	■	■
Mehrlagiger synthetischer D.belag			■	■	■	■	■	■	■	■
Zementfaser-Platten						■	■			
Kupferblech									■	■
Verzinktes Blech			■	■	■					■
Synthetische Kuppeln			■	■						
Spenglerarbeit										
Kupferblech						■	■			
Verzinktes Blech				■	■					
Aluminiumblech						■	■			
Chromstahlblech						■	■			
Aussenfenster und -türen										
Harzhaltiges Holz				■	■	■	■	■	■	■
Eichen- oder Hartholz				■	■	■	■	■	■	■
Holz-Metall						■	■	■	■	■
Stahl						■	■			
Synthetisches Material			■	■	■					
Metallpforten				■	■					
Schlosserarbeit										
Gitter, Geländer, Handläufe					■	■	■	■	■	■
Tür- und Fensterbeschläge					■	■	■	■	■	■
Äusserer Sonnenschutz										
Holzfensterläden und -storen				■	■	■	■	■	■	■
Metall-Rollläden							■	■	■	■
Stoffrollläden							■	■	■	■
Leichtmetall-Lamellenstoren			■	■	■					
Innenmalarbeit										
Ölfarben-Anstriche										
Dispersion auf Verputz			■	■	■					
auf Beton			■	■	■					
auf exponiertem Holz	■	■	■	■	■					
auf geschütztem Holz			■	■	■					



19.11 Berechnung (Barwertmethode)

Prinzip:

- Kosten zu einem bestimmten Zeitpunkt (z.B. heutige) sind Barwerte
- Kosten, die später anfallen, werden durch Diskontierung auf Barwerte umgerechnet.

Kostenermittlung:

$$\text{Menge} \times \text{Einheitspreis} \times \text{Barwertfaktor} = \text{Barwert}$$

Die Umrechnung erfolgt unter Anwendung der Zinseszinsrechnung. Dabei gilt es zu beachten, dass der Diskontierungsansatz sowohl von den Zinssätzen als auch von der Teuerung oder anderen Zu- oder Abschlägen und dem Zeitfaktor (z.B. jährlich oder alle zwanzig Jahre) abhängt.

Hinweise:

- Mengen sind meistens ableitbar aus den Elementmengen
- Annahmen über Verbrauch oder Aufwand pro Einheit müssen vorgenommen werden
- Lebensdauer, Zustand und Restlebensdauer berücksichtigen
- Meistens werden heutige Kosten als Barwerte bestimmt (Gegenwartswerte)
- Barwertfaktoren sind abhängig von Zinssätzen und Teuerung
- Kosten, die später anfallen auf Barwerte diskontieren (mit den Formeln oder Tabellen) :
 - >> periodisch anfallende Einzelzahlungen (Abzinsungsfaktoren für Einzelzahlungen)
 - >> regelmässige Zahlungen (Rentenbarwerttabellen)
- Zielsetzung ist Transparenz

Randbedingungen:

- Anfang und Ende des zu betrachtenden Lebenszyklusses
- Anzuwendende Zinssätze
- Teuerung
- zukünftige Bedürfnisse

Die Resultate der Berechnungen bilden Vergleichswerte über den gesamten Lebenszyklus zum heutigen Barwert. Die Zahlen können auch anhand Annuitätsfaktoren auf einen jährlichen Wert umgerechnet werden.

19.12 Beispiel Berechnung Bodenbeläge

Betrachtungszeitraum: 50
 Kalkulatorische Zinssatz: 4%
 Teuerung: nicht berücksichtigt
 Ausführung: Textilbeläge

Position	Menge	EHP	Jahr	Faktor		Barwert
1 Erstellungskosten						
Unterlagsboden	1.00 m2	30.00	0	1.000	*	30.00
Belag inkl. Sockel	1.00 m2	70.00	0	1.000	*	70.00
2 Baulicher Unterhalt / Erneuerung						
Oberflächenbehandlungen	keine Kosten					-
Ersatz der Beläge	1.00 m2	90.00	10	0.676	**	60.84
	1.00 m2	90.00	20	0.456	**	41.04
	1.00 m2	90.00	30	0.308	**	27.72
	1.00 m2	90.00	40	0.208	**	18.72
3 Umbau	nicht berücksichtigt					
4 Rückbau	nicht berücksichtigt					
5 Baulicher Betrieb						
Energie	keine Kosten					-
Ver- und Entsorgung	keine Kosten					-
Service	keine Kosten					-
6 Betrieblicher Unterhalt						
Reinigung	1.00 m2	22.00	jährl.	21.482	***	472.61
7 Betriebliche Nutzung	nicht berücksichtigt					-
Total Gegenwarts- oder Barwert						720.93

- * heutige Barwert
- ** Abzinsungsfaktor für Einzelzahlungen
- *** Faktor für regelmässige Zahlungen (Rentenbarwertfaktor)

Beispiel Reinigung für Schulzimmer 70 m2:

- 1 x 45 Minuten / Woche x 47 Wochen / Jahr = 35 Stunden / 70 m2 = 0.50 Stunden/ m2a
- .50 m2 x Fr. 44.- /Stunde = Fr. 22.- /m2a

20 WIRTSCHAFTLICHKEIT

20.1 Rentabilität

$$\sum_{n=0}^{n=z} \frac{(Einnahmen_n - Ausgaben_n)}{(1+i)^n} - W_0 \geq 0$$

n = Jahr
 z = Nutzungsdauer
 i = Mindestrendite
 W_0 = Wert im Jahr 0

Bei Renditeobjekten wird Wirtschaftlichkeit meistens mit Rentabilität gleichgesetzt.

Die Folie (aus dem Forschungsprojekt 'Effi-Win') zeigt diesen Gesichtspunkt. Wer in ein Renditeobjekt investiert will einen Nutzen generieren, mit dem das investierte Kapital innerhalb der Nutzungsdauer zurückbezahlt und angemessen verzinst wird.

Bei einfachen Mietobjekten besteht häufig die Hauptzielsetzung des Bauherren im Erwirtschaften einer Rendite.

Bei nicht Renditeobjekten sieht die Rechnung etwas anders aus: hier gilt das allgemein gültige ökonomische Prinzip:

'Einen gegebenen Zweck mit geringstmöglichem Aufwand

bzw.

einen höchstmöglichen Nutzen mit gegebenen Mitteln zu erreichen'.

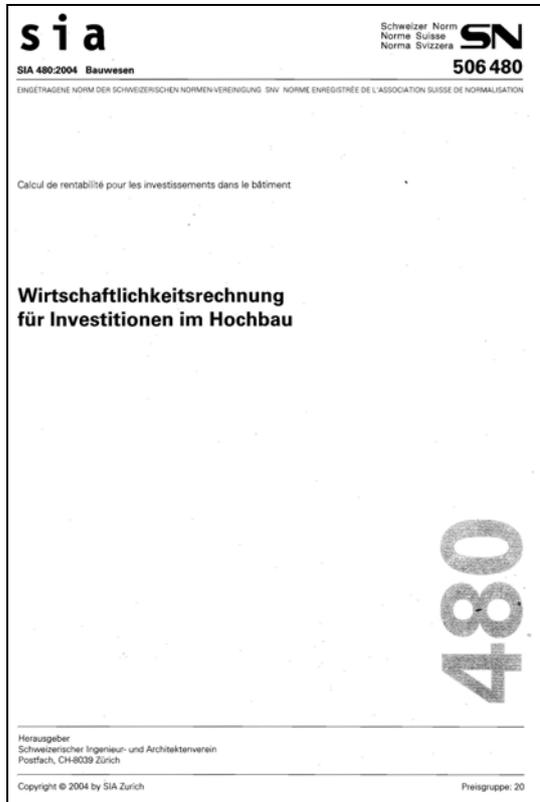
Bei einem Schulhaus zum Beispiel erzielt man keine Rendite, sondern man wünscht ein möglichst effizientes Gebäude, von einer bestimmten Qualität und mit niedrigen Gesamtkosten über einen bestimmten Zeitraum.

Bei nicht ertragsorientierten Objekte besteht die Zielsetzung also in einer Optimierung des Aufwands. Hier müssen bei der Investitionsentscheidung die daraus resultierenden Ausgaben und Einnahmen besonders betrachtet werden. Es stellt sich die Frage: resultieren aus der Investition Einsparungen z.B. durch reduzierte Ausgaben für Heizkosten, durch effizientere Arbeitsabläufe oder durch Reduktion der Personalkosten?

Wirtschaftlichkeit: >> **Kostenminimierung bei Leistungsmaximierung**

Rendite: >> **Gewinn (Ertrag > Aufwand)**

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung im Hochbau wurde 2004 eine neue schweizerische Norm vom SIA herausgegeben (SIA 480). Diese wird ergänzt mit der Dokumentation SIA d50199 als Leitfaden für die Anwendung und einem Muster-Tabellenkalkulationsprogramm (kann von www.sia.ch gratis heruntergeladen werden.)



20.2 Wert und Preis

Bewertungsmethoden sind **Hilfsmittel** zur Bestimmung des Wertes. Sie werden von Anbieter und Abnehmer verwendet und führen, anhand unterschiedlichen Einschätzungen von Nutzen zu unterschiedlichen Resultaten.

Wert

- individuelle Einschätzung des Nutzens
- unterschiedliche Beurteilung von Anbieter und Abnehmer

Preis

- Ergebnis von Angebot und Nachfrage

Der Preis ist das Ergebnis eines Anpassungsprozesses, in dem sich die Wertvorstellungen von Anbieter und Abnehmer ausgleichen.

Im Gegensatz zu vielen Konsumgütern wo ähnliche Produkte oder Produkte mit gleicher Leistung standort-unabhängig verglichen werden, sind Preisvergleiche bei Immobilien sehr schwierig. Bei Immobilien handelt es sich nicht um Massenprodukte, sondern standort-gebundene Produkte, die praktisch nie identisch sind.

Aus der Sicht des Investors besteht zudem ein grosser Unterschied zwischen Neubauten und der Bauerneuerung bestehender Objekte. Auf einen Neubau kann verzichtet werden und das nicht ausgegebene Geld anderswo angelegt werden. Bei einem bestehenden Objekt kann der Besitzer die Erneuerung zwar aufschieben, aber in diesem Fall müssen steigende Unterhaltskosten und möglicherweise sinkende Erträge in Kauf genommen werden. Der Wert der Liegenschaft wird dadurch reduziert. Der Verkauf einer Immobilie (Desinvestition) kann meistens nicht kurzfristig erfolgen.

Die erzielbaren Preise sind abhängig von den aktuellen, zum Zeitpunkt des Verkaufs herrschenden, Marktverhältnissen. Sehr viele Faktoren sind Voraussetzung für einen funktionierenden Markt, u.A. Markttransparenz, Konkurrenz, rationales Verhalten und fehlende Zeitdruck. Die Beurteilung des Preises muss den entsprechenden Faktoren Rechnung tragen.

20.3 Wert, Lebensdauer und Restwert

Einzelne Bauteile können während der Lebensdauer eines Bauwerkes mehrmals ersetzt werden. Die Betrachtung des Wertes oder der Restwerte von Bauteilen muss differenziert betrachtet werden.

- **der Wert quantifiziert einen Nutzen**
- **die technische Lebensdauer von Bauten oder Bauteilen ist meistens abschätzbar**
- **Bauten oder Bauteile, die keinen Nutzen mehr haben verlieren ihren wirtschaftlichen Wert**

In der Publikation Baukosten-Kennzahlensystem von Prof. Meyer et al. Wird das Schröder-System dargestellt mit einer mathematischen Formel zur Bestimmung der Altersentwertung von Bauteilen. Dies mag für Überschlagsbewertungen von grösseren Gebäudebeständen eine gewisse Gültigkeit haben – für die einzelnen Objekte dienen solche Formeln lediglich als Hilfsmittel, die anhand einer Einschätzung des tatsächlichen Nutzwertes korrigiert werden müssen.

20.4 Die Investitionsrechnung

Bei der Investitionsrechnung kommen vor Allem konventionelle betriebswirtschaftliche Überlegungen und Verfahren zum Einsatz. Dabei werden Aufwand und Ertrag einander gegenübergestellt.

Zielsetzung der Investitionsrechnung

'Die voraussichtlichen Auswirkungen einer geplanten Massnahme oder einer in Aussicht genommenen Verhaltensweise, ist Aufgabe der sogenannten Wirtschaftlichkeitsrechnungen'

(Kunz)

Die Betrachtung von Aufwand und Ertrag erfolgt immer über einen bestimmten Zeitraum. Dieser Zeitraum ist jeweils ein Anteil des Lebenszyklus des Bauobjektes.

Bei Portfeuille Betrachtung bildet die Wirtschaftlichkeitsberechnung Grundlage für Entscheidung über Investitionen in neuen oder bestehenden Objekten oder zu Disinvestition, z.B. durch Verkauf von Liegenschaften.

Für die Berechnung existieren drei Gruppen von Verfahren:

- statische Methoden
- dynamische Methoden
- Modellansätze

Bei den **Modellansätzen** handelt es sich um komplexe Optimierungsmodelle, die sowohl statische wie auch dynamische Methoden integrieren und versuchen eine gesamtheitliche Betrachtung aller Parameter zu berücksichtigen. Ein Beispiel wird in der Publikation 'Kennziffermodell zur Beurteilung von Immobilieninvestitionen' von Beat Schütz, ausführlich dargestellt.

Typische statische und dynamische Methoden werden separat behandelt. Sie werden im SIA 480 zusammengefasst:

Statische Methoden

- **Einfache Hilfsverfahren**
- **Änderungen der Rechengrößen im Zeitablauf werden nicht berücksichtigt**
- **Grobe Werte anhand wenig Parameter**

Dynamische Methoden:

- **Basieren auf Zahlungsflüssen über Zeitablauf**
- **Zeitwert von Geld wird berücksichtigt**
- **Mehr Angaben notwendig**
- **Zukunftsprognosen notwendig**
- **Differenzierte Betrachtungen lassen Szenarienbildung zu**

20.5 Statische Methoden

Die statischen Methoden sind Vergleichsverfahren, die sich auf einzelne Parameter wie Amortisationsdauer, Rentabilität und Kosten beschränken. Meistens gehen sie von den aktuellen Betrachtungszeitpunkten aus ohne Berücksichtigung des zeitlichen Anfalls der Geldströme. Der benützte Betrachtungszeitraum ist eingeschränkt und liefert Durchschnittswerte, die als Indikator für die gesamte Nutzungsdauer angenommen werden.

Typische statische Verfahren:

- **Rückzahlungsmethode (Pay Back)**
- **Bruttorendite**
- **Nettorendite**
- **Kostenvergleichsrechnung**

Die statischen Verfahren werden in der Betriebswirtschaft als veraltet angeschaut und dienen hauptsächlich für Überslagsrechnungen.

Diese Methoden sind sehr einfach und benötigen wenig Daten. Die Erfahrung zeigt auch, dass sie für die ersten Entscheidungen bei Alternativen durchwegs gute Dienste leisten.

Die Kostenvergleichsrechnung wird für Vergleiche von Investitionsalternativen mit identischen Erträgen verwendet und begnügt sich mit der Gegenüberstellung der Investitionskosten. Da bei Bauobjekten der Nutzen und der daraus resultierende Ertrag bei unterschiedlichen Alternativen selten identisch ist wird diese Methode nicht weiter behandelt.

Die Rückzahlungsmethode und die Bruttorenditenberechnung werden vor Allem in den ersten Planungsphasen verwendet, wo die notwendigen Daten für weitergehende Berechnungen fehlen oder zu unsicher sind.

20.6 Rückzahlungsmethode (Pay Back)

Mit der statischen Rückzahlungsmethode wird die Anzahl Jahre berechnet, die bis zum Rückfluss einer investierten Geldsumme verstreicht.

Die klassische statische Beurteilung ignoriert den zeitlichen Wert von Geld und die mögliche Auswirkung von Preisänderungen.

$$\text{Rückzahlungsfrist} = \frac{\text{Investition}}{\text{jährlicher Nutzen der Investition}}$$

Hinweise:

- Die Methode ist sehr einfach und eignet sich für Überschlagsrechnungen für Investitionen, die in reduzierten Ausgaben resultieren.
- Die Methode sagt nichts aus über die Rendite oder über den Wert am Ende der Rückzahlungsfrist
- Sie zeigt aber die liquiditätsmässigen Auswirkungen der Investition – je weniger die Anzahl Jahre um so schneller kann das Geld andersweitig verwendet werden.
- die Aussage eignet sich gut als grober Massstab zur Risikobeurteilung

Beispiel:

Kosten Heizsystem	Alt. 1	Alt. 2
• Installationskosten	50'000	80'000
• Jährliche Einsparung	12'000	13'000
Erwartete Lebensdauer		
• neues Heizsystem	5 Jahre	20 Jahre
• Gebäude	15 Jahre	15 Jahre
Rückzahlungsfrist	4.2 Jahre	6.2 Jahre

Beurteilung des Beispiels:

- Alternative 2 hat eine wesentlich längere Lebensdauer, die bei der 15 jährigen Restlebensdauer des Bauobjektes langfristig interessant ist
- die Erstinvestition ist bei Variante 1 viel kleiner
- Alternative 1 hat klar eine kürzere Rückzahlfrist als Alternative 2
- Unsicherheiten und Risiken dauern bei Alternative 1 weniger lang
- in 5 Jahren könnte die Ausgangslage sich verändert haben

20.7 Bruttorendite

Die Bruttorendite ist das Verhältnis zwischen Nettomietzinseinnahmen und Anlagekosten oder -wert.

Bruttorendite	=	$\frac{\text{Nettomietzinseinnahmen}}{\text{Anlagekosten}}$
----------------------	---	---

Unter Nettomietzinseinnahmen versteht man die gesamten theoretischen Nettomietzinseinnahmen (ohne Nebenkosten) eines Jahres ohne Berücksichtigung von allfälligen Zahlungsausfällen.

Beispiel

Anlagekosten	= Fr.	20'000'000
Nettomieteinnahmen/Jahr	= Fr.	1'400'000
Bruttorendite		
Fr. 1'400'000 / 20'000'000	=	7%

Die Bruttorendite stellt eine durchschnittliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals dar basierend auf den aktuellen Erträgen. Die zeitliche Wirkung des zukünftigen Aufwands und Ertrags wird dabei nicht berücksichtigt.

Die Berechnung der Bruttorendite ist somit wieder ein einfach anwendbares Verfahren für überschlägige Berechnungen vor Allem bei Neubauten während der Entwicklungsphase.

Bei Neubauten kann die ermittelte Bruttorendite direkt mit alternativen Investitionen (z.B. in Wertschriften) verglichen werden (es kann ja auch auf die Investition verzichtet werden). Bei einem bestehenden Objekt sieht die Ausgangslage anders aus. Der Besitzer kann die Erneuerung zwar aufschieben, kann aber nicht kurzfristig einfach eine andere Investition vornehmen.

Die Methode wird häufig auch eingesetzt zur Beurteilung des Wertes eines Grundstücks.

Beispiel:

Erstellungskosten	B	Bauvorbereitung	100'000
	C..M	Gebäude	13'000'000
	T	Umgebung	600'000
	V	Baunebenkosten	1'000'000
	W	Honorare	2'000'000
	Total ohne Land		16'700'000
Ertrag	Mietzins/Jahr ohne Nebenkosten	1'400'000	
Bruttorendite	Zielwert	7%	
Ertrag	Ertragswert = 100%	20'000'000	
Landwert	Differenz Erstellung - Ertrag	3'300'000	

Anhand des Ertrags (Fr. 1'400'000) und des Zielwerts für die Bruttorendite (7%) kann der Ertragswert gerechnet werden:

$$1'400'000 \times 7 / 100 = \text{Fr. } 20'000'000$$

Werden die Erstellungskosten davon abgezogen, resultiert der Betrag, der dem Investor für seine eigene Leistungen und Landerwerb zur Verfügung steht.

$$20'000'000 - 16'700'000 = \text{Fr. } 3'300'000$$

20.8 Nettorendite

Die Nettorendite ist das Verhältnis zwischen Nettoertrag (vor Steuern) und dem in die Liegenschaft investierten Eigenkapitals. Sie gibt Auskunft über die Rentabilität des Eigenkapitals.

Nettorendite	=	$\frac{\text{Nettoertrag}}{\text{Eigenkapital}}$
---------------------	---	--

Der Nettoertrag wird aus dem Bruttoertrag (Nettomietzinseinnahmen vermindert um allfällige Zahlungsausfälle) abzüglich Zins-, Unterhalts-, Betriebs- und Verwaltungsaufwand berechnet - und zwar üblicherweise vor Berücksichtigung von Abschreibungen, Rückstellungen und Risikoprämien.

Das Eigenkapital ist die Differenz zwischen Anlagewert bzw. dem Schätzungswert und den Schulden (Fremdkapital).

Bei mietrechtlichen Berechnungen erfolgt eine Aufindexierung des Eigenkapitals.

20.9 Dynamische Betrachtungen

Die dynamischen Verfahren berücksichtigen die unterschiedlichen Zeitpunkte der Aufwendungen und Erträge durch Umrechnung auf eine einheitliche Zeitbasis. Für die Berechnung werden die einzelnen Aufwendungen und Erträge verwendet, was Prognosen und Annahmen über den Betrachtungszeitraum, die zu erwartenden Lebensdauer, Geldströme und Zinssätze voraussetzt.

Aufwand und Ertrag	Barwert	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34						
AUFWAND																																							
Punktuelle Ausgaben																																							
Landerwerb	←	■																																					
Erstellung	←		■	■																																			
Baulicher Unterhalt	←																																						
Baulicher Unterhalt	←																																						
Bauveränderungen	←																																						
Rückbau																																							
Laufende Ausgaben																																							
Baulicher Betrieb	←																																						
Betrieblicher Unterhalt	←																																						
Betriebliche Nutzung	←																																						
Kapitaldienst	←																																						
ERTRAG																																							
Punktuelle Einnahmen																																							
Subventionen/Beiträge	←																																						
Verkauf	←																																						
Laufende Einnahmen																																							
Miete	←																																						
Total Kapitalwert über betrachteten Lebensdauer		■																																					

20.10 Typische dynamische Verfahren

- Kapitalwert (net present value)
- Jahreskosten (Annuität)
- interner Zinsfuß (internal rate of return)
- dynamische Rückzahlungen

Die eigentlichen Berechnungen sind komplex und benötigen wesentlich mehr Daten als die einfachen statischen Verfahren. Sie folgen den gleichen Prinzipien wie bei den Lebenszykluskosten.

Merkmale:

- Zeitwert des Geldes wird berücksichtigt, dh. die Einnahmen und Ausgaben werden je nach zeitlichem Anfall anders gewichtet
- es handelt sich jeweils um eine Lebenszyklusbetrachtung
- die Genauigkeit darf nicht überbewertet werden da sehr abhängig von Prognosen über zukünftige Entwicklungen

Mit dem **Kapitalwert** werden alle mit einem Investitionsvorhaben verbundenen Zahlungsströme auf einen einheitlichen Bezugspunkt auf- oder abgezinst.

Die **Annuitätsmethode** funktioniert nach den gleichen Prinzipien, nur wird der Kapitalwert umgerechnet auf Jahreskosten.

Die Berechnung des **internen Zinsfusses** basiert auf den gleichen Überlegungen wie bei der Kapitalwertmethode, weist jedoch als Ergebnis keinen Betrag sondern eine Relativzahl aus. Ermittelt wird der Zinssatz bei welchem der Kapitalwert einer Investition gleich null wird.

Die Methode der **dynamischen Rückzahlungen** erfolgt analog der statischen Methode aber eine Verzinsung des eingesetzten Kapitals wird zusätzlich berücksichtigt. Durch diese Korrektur wird die Rückzahlungfrist beim dynamischen Verfahren in der Regel länger als beim statischen.

20.11 Beispiel Kapitalwert Bauerneuerung

Im Beispiel werden die Auswirkung von zwei Varianten bei einer Immobilie verglichen:

- ein Sanierungsaufschub
- eine Erneuerungsinvestition von Fr. 300'000

Kostenschätzung	Var.1 Sanierungsaufschub		Var. 2 Erneuerung für Fr. 300'000	
	Aktuell	Barwert der Zahlungen	Aktuell	Barwert der Zahlungen
Mietzins	100'000 (sinkend um 2% pro Jahr)	1'151'000	100'000	1'409'000
Unterhalt/Verwaltung	-20'000 (steigend um 2% pro Jahr)	-351'000	-20'000	-282'000
Nettoertrag		800'000		1'127'000
Erneuerungskosten		-		-300'000
Wert des Projektes		800'000		827'000

Quelle: Kaspar Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, Seite 227

Basisdaten

- Objekt Mehrfamilienhaus
- Alter der Gebäulichkeiten 25 Jahre
- Laufender Aufwand für Unterhalt und Erneuerung Fr. 20'000/Jahr
- Aktuelles Mietzinsaufkommen Fr. 100'000/Jahr
- Erneuerungskosten laut Projekt Fr. 300'000
- Überwälzbarkeit auf Mietzinse keine (alles Ersatz)

Verhältnisse bei Erneuerungsaufschub:

- Mietzinsentwicklung -2%/Jahr
- Unterhalt und Verwaltung +2%/Jahr

Berechnungsgrundlagen:

- Zinssatz der Rechnung 5% p.a.
- Betrachtungshorizont 25 Jahre

21 BEURTEILUNG VON NICHT MONETÄREN FAKTOREN

21.1 Nicht monetäre Erträge

Viele qualitative Aspekte wie Reduzierung der Umweltbelastung, Erhöhung der Flexibilität, Schaffung von angenehmeren Arbeitsbedingungen werden nicht in die Investitionsrechnung aufgenommen und fliessen häufig nicht in die Investitionsentscheidung ein. Zusätzliche Einnahmen dadurch sind schwierig zu quantifizieren aber ein Nutzen ist trotzdem vorhanden und sollte in der Investitionsentscheidung berücksichtigt werden.

Dazu gibt es verschiedene Ansätze.

- **monetärische Umrechnung**
- **Nutzwertanalyse**
- **Beschreibende Verfahren**
- **Ökologische Rückzahlungsdauer**
- **OGIP**

21.2 Monetärische Umrechnung

Bei der monetärischen Quantifizierung von Qualitätsfaktoren wird mit Hilfsmitteln versucht, die schwer erfassbaren Elemente doch noch in Geldeinheiten auszudrücken.

Beispiele:

- Bei einem Industriebau führt die Installation einer Fotovoltaikanlage zu einer speziellen architektonischen Gestaltung der Fassade. Dies führt zu grosser Publizität für die Firma, die ihre Werbebudget dadurch reduzieren kann. Die geschätzten Einsparungen können in die Investitionsrechnung einbezogen werden.
- Bei der Beurteilung der Energiekosten können die Kostenansätze künstlich erhöht werden im Hinblick auf eine zukünftige Internalisierung der externen Kosten (z.B. durch eine CO²-Abgabe).

21.3 Die Nutzwertanalyse

Mit einer Nutzwertanalyse können die nicht monetären Daten ausserhalb der Investitionsrechnung beurteilt werden.

Dabei wird eine Kriterienliste aufgestellt und die einzelnen Kriterien mit einer Gewichtung versehen. Die zur Diskussion stehenden Alternativen werden anhand der Kriterien beurteilt und die Merkmale für jedes Kriterium mit einer Punktzahl bewertet. Die Bewertungspunkte werden mit der Gewichtung multipliziert als Ausdruck des Nutzwerts für jedes Kriterium. Die Summe aller Nutzwerte ergibt einen Indikator des Gesamtnutzens.

Diese Methode eignet sich vor Allem für den Vergleich von Alternativen wo die monetärische Bewertung für eine Investitionsentscheidung nicht ausschlaggebend ist.

Beispiel Nutzwertanalyse:

Kriterien	Gewicht	Variante 1		Variante 2	
		Bewertung	Nutzen	Bewertung	Nutzen
Termine	20	2	40	4	80
Benutzerfreundlichkeit	20	2	40	4	80
Wartungsfreundlichkeit	10	5	50	3	30
Lokale Vertretung	20	3	60	4	80
Referenzen	20	3	60	4	80
Ökologie	30	3	90	4	120
Total Punkte	100		340		470

21.4 Argumenten-Bilanz und Entscheidungsmatrix

Weitere ausserhalb der Investitionsrechnung stehende Hilfsmittel sind in der Publikation "Investitionsrechnung" von Erwin Staehelin enthalten.

Eine einfache, beschreibende Gegenüberstellung von positiven und negativen Wirkungen einer Investition wird in einer 'Argumenten-Bilanz' dargestellt.

In Anlehnung an die Bilanz des Rechnungswesens werden die positiven Auswirkungen einer Investition auf der Aktiven- und negativen auf der Passivenseite aufgeführt. Dies erfolgt meistens stichwortartig und ohne Gewichtung.

Das Verfahren ist sehr summarisch und findet in erster Linie als ergänzendes und anschauliches Hilfsmittel Verwendung.

<p>Aktiva</p> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> › höhere Qualität › bessere und schnellere Information › Abbau Administration 	<p>Passiva</p> <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Akzeptanz der Mitarbeiter › Skill-Aufbau › Handhabung ungewohnter Technik (PC)
<p>fördernde Faktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Zielsetzung der Geschäftsleitung › Ausbau der Marktstellung 	<p>hemmende Faktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> › bestehende organisatorische Abläufe und Strukturen › fehlendes Organisations-Wissen

Quelle: Staehelin, Investitionsrechnung Seite 39

Die Aussagen aus der Argumenten-Bilanz können auch in eine **Entscheidungsmatrix** integriert werden. In der Entscheidungsmatrix werden die wichtigsten Kriterien aufgelistet und sowohl die quantitativen als auch die beschreibenden Beurteilungen zusammengefasst und sich übersichtlich gegenübergestellt

Beispiel Entscheidungsmatrix

Kriterien \ Projekt	Bagger 1	Bagger 2
Produktiver Einsatz je Jahr	950 Stunden	1100 Stunden
Einsatzmöglichkeiten	mittelgross (Aushub, Erdbewegungen)	vielseitig (Aushub, Erdbewegungen, Pfahlarbeiten)
Handhabung	normal	bequem schwieriger Transport
Umweltbelastung	ruhig und umweltfreundlich	lärmintensiv (jedoch im zulässigen Rahmen)
Lieferant	verlässlicher Lieferant mit gutem Service	verlässlicher Lieferant mit sehr gutem und raschem Service Neuentwicklung mit Kinderkrankheiten
Investitionssumme	Fr. 140 000	Fr. 160 000
Nutzungsdauer	5 Jahre	5 Jahre
ausgabenwirksame Kosten je Jahr geplante Einnahmen je Jahr	Fr. Fr.	Fr. Fr.
Rückzahlungsfrist Interner Ertragssatz	..... Jahre ..... %	..... Jahre %

Quelle: Staehelin, Investitionsrechnung Seite 38

21.5 Ökologische Rückzahlungsmethode

In seinem Buch 'Investitionsrechnung' beschreibt Staehelin auch die ökologische und die energetische Rückzahlungsdauer. Diese beziehen sich nicht auf monetäre Berechnungen sondern bilden Kennzahlen zur Beurteilung der ökologischen Effizienz einer Umweltschutzinvestition.

Die für die Realisierung eingesetzten Mittel (Schadstoff und Energie) werden im Verhältnis zu den jährlichen Reduktionen gesetzt und daraus die Nutzungsdauer errechnet.

Wenn die Nutzungsdauer einer Massnahme grösser ist als die Rückzahlungsdauer, dann leistet die Massnahme einen Beitrag zur Umweltentlastung.

Ökologische Rückzahlungsdauer ORZ :

durch die Massnahme verursachte Schadschöpfung

 verminderte Schadschöpfung während der Nutzungsdauer pro Jahr

Energetische Rückzahlungsdauer ERZ:

durch die Massnahme verursachter Energieeinsatz

 Energieeinsparung während der Nutzungsdauer pro Jahr

Die ökologische Rückzahlungsmethode ist ein einfaches Instrument, das mit wenigen Daten gestattet die ökologischen und energetischen Parameter als Indikator der Effizienz zu quantifizieren.

Ähnlich wie bei den statischen und dynamischen Investitionsrechnungen existieren auch komplexere Methoden, wie das in einem Forschungsprojekt entwickelte OGIP-System.

21.6 Berücksichtigung von Unsicherheiten

- **Pay Back Verfahren**
- **Korrekturverfahren**
- **Sensitivitätsanalyse**
- **Risikoanalyse**

Die **Rückzahlungsfrist** (Pay Back) dient als wichtige Hilfe bei der Beurteilung von Risiken. Das Risiko, dass die Konsequenzen einer Investition wesentlich anders als vorgesehen ausfallen ist umso kleiner, je kürzer die Frist ausfällt, innerhalb welcher die Investition durch Nutzen wieder eingebracht wird.

Beim **Korrekturverfahren** werden globale Änderungen vorgenommen um die wahrscheinlichen Werte (die einzelnen Schätzwerte) mittels Zu- oder Abschlägen zu korrigieren. Zielsetzung ist die Bestimmung von einem Wert, der mit Sicherheit zu erreichen ist. Durch die kumulative Auswirkung solcher Korrekturen liegen häufig die resultierenden Werte für solche Projekte so hoch, dass sie nicht realisiert werden.

Als alternative Hilfsmittel dienen Sensitivitätsanalysen und Risikoanalysen.

Mit der **Sensitivitätsanalyse** werden die Auswirkungen von Änderungen an einzelnen oder mehreren Parametern ermittelt und Szenarien für die Folgen dargestellt. Dadurch wird es möglich, unsichere Größen einzugrenzen oder abzusichern und die Wirkungszusammenhänge aufzuzeigen. Sie erlauben einen verbesserten Einblick in das Investitionsprojekt und zeigen Schwach- und Schlüsselstellen auf. Sie bilden aber keine Gesamtanalyse des Risikos.

Mit der **Risikoanalyse** wird versucht, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Ergebnisse einer Berechnung zu ermitteln. Sie basiert auf den mathematischen Grundlagen der Standardabweichung, die eine Aussage über den Streubereich einer Verteilung macht (z.B. 60% Wahrscheinlichkeit, dass die Resultate in der Bandbreite +/-10% liegen). Ein Modell für das Investitionsprojekt wird gebildet, die unsicheren Parameter und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten bestimmt und ihre jeweilige Wahrscheinlichkeitsverteilung geschätzt. Anschließend wird eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für das Gesamtprojekt berechnet.

Realistische Risikoanalysen sind meistens sehr komplex und zeitaufwändig. Ihre praktische Umsetzung ist schwierig.

22 WIRTSCHAFTLICHKEIT: BERECHNUNGEN

22.1 Beispiel Effi-Win

Im Programm Effibau (Effizienzpotentiale der Schweizer Bauwirtschaft, eine Initiative der Kommission für Technologie und Innovation) wurde ein Rentabilitätstool 'Effi-Win' entwickelt. Dieses basiert auf dem Tabellenkalkulationsprogramm MS-Excel und berechnet die dynamischen Rentabilitätswerte auf Grund der erwarteten Einnahmen und Ausgaben:

Berechnet werden:

- Kapitalwert
- Rückzahlfrist
- Rentabilität

Mit dem Rentabilitätstool können auch Szenarien anhand unterschiedlicher Annahmen und Randbedingungen durchgerechnet werden.

Beispiel (Zusammenfassung der Resultate)

Investitionssumme Fr. 3.341 Mio Fr.

verlangte Mindestrendite = 4%

Ausgaben / Einnahmen	Kapitalwert	Pay-Back Zeit	Rentabilität
Best-Case	4'883'102 Fr.	Jahr 2020	8,2 %
Bauausgaben -20%			
Betriebsausgaben -10%			
Mietzinseinnahmen +10%			
Real-Case	2'323'225 Fr.	Jahr 2032	6,4 %
Worst-Case	-48,060 Fr.	Kein Pay Back	3,9 %
Bauausgaben +20%			
Betriebsausgaben +10%			
Mietzinseinnahmen -10%			

Quelle: Effi-Win, Seite 26-29

Aus dem realistischen Beispiel lassen sich folgende Erkenntnisse ziehen:

- Im optimistischen Fall erzielen Sie auf Ihre Investition über die ganze Nutzungsdauer von 50 Jahren eine Rendite von 8,2 %, im pessimistischen Fall nur eine Rendite von 3,9%
- Über die Nutzungszeit von 50 Jahren erzielen Sie bei einer Verzinsung des eingesetzten Kapitals mit 4 % einen Einnahmen-Oberschuss von 4,883 Mio.Fr.
- Im pessimistischen Fall ist die Rentabilität kleiner als die verlangte Mindestrendite von 4 %. Deshalb gibt es keinen Pay-back.
- Bei einer Verzinsung des eingesetzten Kapitals mit 4 % ist das Geld im optimistischen Fall bereits nach 23. Jahren wieder zurück.

Die Berechnung berücksichtigt Ausgaben, Einnahmen und Wert am Schluss der Betrachtungsperiode.

Beispiel Effiwin:

	A	B	C	D	E	F	G	X	AH	AR	BB
1	Investitionsrechnung zum Bauprojekt: XYZ - Real-Case										
2	F.-J. Schild, Management Consulting St. Gallen, Büchi & Schmid GmbH										
3	Mindestrendite in %: 4.0										
4	Gegenwartswert: 2'323'225 Pay-Back: 2032										
8	Kapitalwert										
9	Nutzelemente										
13	summiert										
13	I. Ausgaben										
15	II. Ausgaben (einmalige, JE)										
16	0.00	Grundstück	1'551'000	800'000	751'000						
17	1.00	Vorbereitungsarbeiten	75'000	39'000	36'000						
18	2.00	Gebäude	1'534'300	718'100	816'200						
20	4.00	Umgebung	78'000	28'000	25'000						
21	5.00	Baunebenkosten	103'000	53'000	50'000						
27		= Subtotal	3'341'300	1'638'100	1'678'200	25'000	0	0	0	0	0
28		= Subtotal Gegenwartswert	3'274'868	1'638'100	1'613'654	23'114	0	0	0	0	0
31	III. Ausgaben (laufende, JE)										
34	3.00	Betriebskosten	545'000	10'900	10'900	10'900	10'900	10'900	10'900	10'900	10'900
35	4.00	Unterhaltarbeiten 1 % von BKP 2	767'150	15'343	15'343	15'343	15'343	15'343	15'343	15'343	15'343
43		= Subtotal	1'312'150	0	26'243	26'243	26'243	26'243	26'243	26'243	26'243
44		= Subtotal Gegenwartswert	563'757	0	25'234	24'263	23'330	11'977	8'091	5'466	3'693
48	III. 1.4. Ausgabentotal nominal p.a.										
49	III. 1.5. Ausgabentotal Gegwt. p.a.										
51	II. Einnahmen										
54	III. Einnahmen (einmalige, JE)										
55	2.10	Verkaufserlös aus dem Objekt	13'000'000								13'000'000
56	2.11	Subventionen	60'000		60'000						
60		= Subtotal	13'060'000	0	60'000	0	0	0	0	0	0
61		= Subtotal Gegenwartswert	1'886'956	0	57'692	0	0	0	0	0	0
64	III. Einnahmen (laufend, JE)										
65	2.20	Mietzinseinnahmen	9'942'700	159'650	199'650	199'650	199'650	199'650	199'650	199'650	199'650
66	2.21	Stromproduktion PV-Anlage	44'000	2'000	2'000	2'000	2'000	600	600	600	600
70		= Subtotal	9'986'700	0	161'650	201'650	201'650	200'250	200'250	200'250	200'250
71		= Subtotal Gegenwartswert	4'274'893	0	155'625	186'437	179'266	91'391	61'741	41'710	28'178
74	III. Einnahmentotal nominal p.a.										
75	III. Einnahmentotal Gegwt. p.a.										
77		III. I. Nomineller Nutzen p.a.	18'393'250	-1'638'100	-1'482'593	150'407	175'407	174'007	174'007	174'007	13'174'007
78		III. II. Diskontierter Nutzen p.a.	2'323'225	-1'638'100	-1'425'570	139'060	155'936	79'415	53'650	36'244	1'853'749
79		III. III. Pay-Back des Projektes		-1'638'100	-3'063'670	-2'924'610	-2'768'674	-879'278	-235'155	199'992	2'323'225
81	III. IV. Projektwert										
			2'323'225								

22.2 Beispiel aus SIA Dokumentation D0199

Ersatz eines einzelnen Bauteils am Beispiel Fenster:

- technische Charakteristik der 3 Lösungsvarianten
- Eingabedaten und wirtschaftliche Parameter
- Wärmeverlust- und Energiekostenrechnung
- Zahlungsflüsse und Barwertberechnung
- Sensitivitätsanalyse

Tabelle 1 Beispiel Fenster: Technische Charakteristik der 3 Lösungsvarianten

	Variante 1 vorläufige Instandsetzung der bestehenden Fenster; Ersatz in 10 Jahren	Variante 2 Ersatz heute; Holz-Metall-Fenster	Variante 3 Ersatz heute; Holzfenster
Fenstergrösse Lichtmass (fertig)	Höhe 1,90 m Breite 1,30 m	Höhe 1,88 m Breite 1,28 m	Höhe 1,88 m Breite 1,28 m
Fenstertyp	2-flügelige Fenstertüre 0,80 m + 0,50 m Holz gestrichen	2-flügelige Fenstertüre 0,79 m + 0,49 m Holz-Isolierglasfenster mit äusseren Aluminium- Abdeckungsprofilen auf Flügel und Blendrahmen	2-flügelige Fenstertüre 0,79 m + 0,49 m Holz-Isolierglasfenster, gestrichen
Glas	2-fach Isolierverglasung $U = 3,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $g = 0,80$ Lichtdurchlass 85%	2-fach Isolierverglasung $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Argon/Krypton-Füllung, Glas 4/20/4 $g = 0,55$ Lichtdurchlass 70%	2-fach Isolierverglasung $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Argon/Krypton-Füllung, Glas 4/20/4 $g = 0,55$ Lichtdurchlass 70%
Rollladen	Rollladenkasten in Betonelement	Rollladenkasten in Betonelement	Rollladenkasten in Betonelement
Schaden	Fensterrahmen und Flügel durch Wetterschäden verzogen; Beschläge z.T. defekt		
Lösung (Instandsetzung / Ersatz)	Instandsetzung: Verschie- dene Schreinerarbeiten; Ersatz von Beschlägen; streichen Ersatz in 10 Jahren (wie Variante 2)	Umbauarbeiten: Demontage, Einbau neue Fenster, Anpassungs- arbeiten innen und aussen mit Fassadenerneuerung Nebenarbeiten: Rollladenbrett anpassen, Mauerwerkanschluss dichten, Leibung mit Deck- leiste schliessen	Umbauarbeiten: Demontage, Einbau neue Fenster, Anpassungs- arbeiten innen und aussen mit Fassadenerneuerung Nebenarbeiten: Rollladenbrett anpassen, Mauerwerkanschluss dichten, Leibung mit Deck- leiste schliessen
Laufender Unterhalt	Wie Variante 3, (nach Ersatz wie Variante 2)	Beschläge kontrollieren (justieren und fetten), streichen innen	Beschläge kontrollieren (justieren und fetten), streichen innen und ausen

AUS- UND WEITERBILDUNG BAUÖKONOMIE

Tabelle 2 Beispiel Fenster: Eingabedaten und wirtschaftliche Rechengrößen

	Variante 1 vorläufige Instandsetzung; Ersatz in 10 Jahren	Variante 2 Ersatz heute; Holz-Metall-Fenster	Variante 3 Ersatz heute; Holzfenster
Investitionskosten; inkl. Rabatt und MWST; Preisstand 2003 (CHF/Fenster)			
Neues Fenster	Abbruch, Entsorgung Fenster inkl. Montage Anschluss innen Total	Im Jahr 10 wie Variante 2	190 1380 140 1710
Instandsetzung bestehendes Fenster (ca.)	500	–	–
Unterhalts- und Energiekosten; Preisstand 2003			
<u>Periodische Unterhaltskosten</u>			
Malerarbeiten			
Periode (Jahre)	erste 10 Jahre: wie Variante 3;	20	10
Kosten (CHF/Fenster)	ab Jahr 11: wie Variante 2	100	150
Beschläge (Service)			
Periode (Jahre)	wie Variante 2	10	10
Kosten (CHF/Fenster)		20	20
<u>Jährliche Energiekosten (Wärmeverlustkosten)</u> (CHF/Fenster · Jahr) Basis: Ölpreis 40 CHF/100 kg			
	erste 10 Jahre: 45 ab Jahr 11: wie Variante 2	16	16
Wirtschaftliche Parameter (Annahmen)			
Kalkulationszinssatz (%)	nominal	5,0	5,0
	real	3,0	3,0
Jährliche Preissteigerung (%)			
- Inflation (allgemeine Teuerung)		2,0	2,0
- Investitionskosten, Unterhaltskosten			
nominal		2,0	2,0
real		0,0	0,0
- Energiekosten			
nominal		3,0	3,0
real		1,0	1,0
Nutzungsdauer (Jahre)			
- Bestehende Fenster (nach Instandsetzung)		10	
- Neue Fenster		35	30
Betrachtungsperiode (Jahre)		35	35

Tabelle 3 Wärmeverlust- und Energiekostenrechnung; pro Fenster *)
 (Berechnungsbasis: Klima Zürich)

	Einheit	Variante 1 Bestehende Fenster	Variante 2 Holz-Metall- Fenster	Variante 3 Holzfenster
Rechendaten				
Höhe im Licht	m	1,90	1,88	1,88
Breite im Licht	m	1,30	1,28	1,28
Fläche im Licht	m ²	2,47	2,41	2,41
Rahmen (Reduktion Licht)	m ²	0,35	0,35	0,35
Glas im Licht	m ²	2,12	2,06	2,06
Umfang Mauerlicht	m	6,40	6,32	6,32
Umfang Glaslicht	m	10,20	10,08	10,08
U-Wert Glas	W/(m ² ·K)	3,10	1,00	1,00
U-Wert Rahmen	W/(m ² ·K)	1,90	1,40	1,40
U _{lin} Glasrand	W/(m·K)	0,20	0,10	0,10
U _{lin} Mauerwerksanschluss	W/(m·K)	0,40	0,20	0,20
g-Wert	–	0,80	0,55	0,55
Lichtdurchlassgrad	–	0,85	0,70	0,70
Heizgradtage (20/12°C)	K d/a	3717	3717	3717
Globalstrahlung West	MJ/(m ² ·a)	1,016	1,016	1,016
Verschattungsfaktor	–	0,70	0,70	0,70
Ausnutzungsgrad Wärmegewinne	–	0,90	0,90	0,90
Nutzungsgrad Wärmeezeugung	–	0,70	0,80	0,80
Nutzungsgrad Wärmeverteilung	–	0,90	0,95	0,95
Ölpreis und Heizwert	CHF/100 kg	40,00	40,00	40,00
	CHF/GJ	9,37	9,37	9,37
	MJ/kg	42,70	42,70	42,70
Wärmeverlust und Energiebedarf				
Transmissionswärmeverlust				
Glas	GJ/a	2,11	0,66	0,66
Rahmen	GJ/a	0,21	0,16	0,16
Glasrand	GJ/a	0,66	0,32	0,32
Mauerrand	GJ/a	0,82	0,41	0,41
Total	GJ/a	3,80	1,55	1,55
Solare Wärmegewinne				
Glas	GJ/a	0,28	0,14	0,14
Nutzbare Gewinne	GJ/a	0,26	0,13	0,13
Heizwärmebedarf	GJ/a	3,55	1,42	1,42
Wärmeverluste (Erzeugung, Verteilung)	GJ/a	1,31	0,34	0,34
Energiebedarf (Öl) für Raumheizung	GJ/a	4,86	1,76	1,76
Energiekosten (pro Fenster)	CHF/a	45,50	16,49	16,49

*) Vereinfachte Rechnung von Wärmeverlusten und -gewinnen, ohne Berücksichtigung der thermischen Eigenschaften des ganzen Gebäudes

Tabelle 4 Beispiel Fensterersatz: Reale Zahlungsflüsse und Barwertberechnung (in CHF pro Fenster)

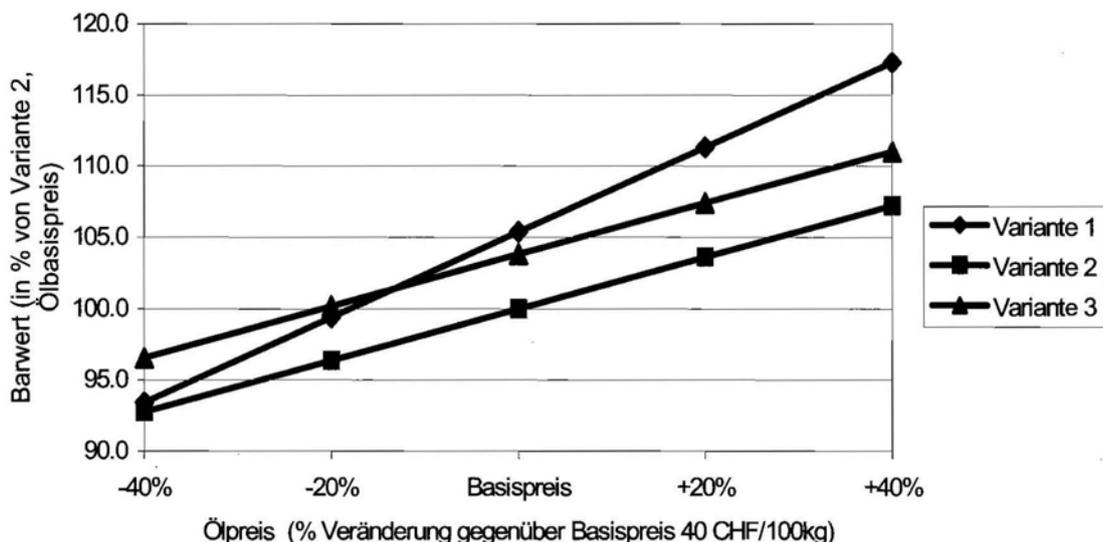
Jahr	Variante 1 (bestehende Fenster instandstellen; Ersatz später)				Variante 2 (neue Holz-Metall Fenster)				Variante 3 (neue Holz Fenster)						
	Investitionen	Unterhalt	Betriebskosten Energie	Restwert	Total Ausgaben	Investitionen	Unterhalt	Betriebskosten Energie	Restwert	Total Ausgaben	Investitionen	Unterhalt	Betriebskosten Energie	Restwert	Total Ausgaben
0	500,0				500,0	1710,0				1710,0	1490,0				1490,0
1	0,0	0,0	45,0	0,0	45,0	0,0	0,0	16,0	0,0	16,0	0,0	0,0	16,0	0,0	16,0
2	0,0	0,0	45,5	0,0	45,5	0,0	0,0	16,2	0,0	16,2	0,0	0,0	16,2	0,0	16,2
3	0,0	0,0	45,9	0,0	45,9	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3
4	0,0	0,0	46,4	0,0	46,4	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5
5	0,0	0,0	46,8	0,0	46,8	0,0	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0	0,0	16,6	0,0	16,6
6	0,0	0,0	47,3	0,0	47,3	0,0	0,0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0	16,8	0,0	16,8
7	0,0	0,0	47,8	0,0	47,8	0,0	0,0	17,0	0,0	17,0	0,0	0,0	17,0	0,0	17,0
8	0,0	0,0	48,2	0,0	48,2	0,0	0,0	17,2	0,0	17,2	0,0	0,0	17,2	0,0	17,2
9	0,0	0,0	48,7	0,0	48,7	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3	0,0	0,0	17,3	0,0	17,3
10	1710,0	0,0	49,2	0,0	1759,2	0,0	20,0	17,5	0,0	37,5	0,0	170,0	17,5	0,0	187,5
11	0,0	0,0	17,7	0,0	17,7	0,0	0,0	17,7	0,0	17,7	0,0	0,0	17,7	0,0	17,7
12	0,0	0,0	17,9	0,0	17,9	0,0	0,0	17,9	0,0	17,9	0,0	0,0	17,9	0,0	17,9
13	0,0	0,0	18,0	0,0	18,0	0,0	0,0	18,0	0,0	18,0	0,0	0,0	18,0	0,0	18,0
14	0,0	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0	0,0	18,2	0,0	18,2
15	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4
16	0,0	0,0	18,6	0,0	18,6	0,0	0,0	18,6	0,0	18,6	0,0	0,0	18,6	0,0	18,6
17	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8
18	0,0	0,0	18,9	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9	0,0	18,9	0,0	0,0	18,9	0,0	18,9
19	0,0	0,0	19,1	0,0	19,1	0,0	0,0	19,1	0,0	19,1	0,0	0,0	19,1	0,0	19,1
20	0,0	0,0	19,3	0,0	19,3	0,0	120,0	19,3	0,0	139,3	0,0	170,0	19,3	0,0	189,3
21	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5
22	0,0	0,0	19,7	0,0	19,7	0,0	0,0	19,7	0,0	19,7	0,0	0,0	19,7	0,0	19,7
23	0,0	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0	0,0	19,9	0,0	19,9
24	0,0	0,0	20,1	0,0	20,1	0,0	0,0	20,1	0,0	20,1	0,0	0,0	20,1	0,0	20,1
25	0,0	0,0	20,3	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3	0,0	20,3
26	0,0	0,0	20,5	0,0	20,5	0,0	0,0	20,5	0,0	20,5	0,0	0,0	20,5	0,0	20,5
27	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
28	0,0	0,0	20,9	0,0	20,9	0,0	0,0	20,9	0,0	20,9	0,0	0,0	20,9	0,0	20,9
29	0,0	0,0	21,1	0,0	21,1	0,0	0,0	21,1	0,0	21,1	0,0	0,0	21,1	0,0	21,1
30	0,0	0,0	21,4	0,0	141,4	0,0	20,0	21,4	0,0	41,4	1490,0	0,0	21,4	0,0	1511,4
31	0,0	0,0	21,6	0,0	21,6	0,0	0,0	21,6	0,0	21,6	0,0	0,0	21,6	0,0	21,6
32	0,0	0,0	21,8	0,0	21,8	0,0	0,0	21,8	0,0	21,8	0,0	0,0	21,8	0,0	21,8
33	0,0	0,0	22,0	0,0	22,0	0,0	0,0	22,0	0,0	22,0	0,0	0,0	22,0	0,0	22,0
34	0,0	0,0	22,2	0,0	22,2	0,0	0,0	22,2	0,0	22,2	0,0	0,0	22,2	0,0	22,2
35	0,0	0,0	22,4	-488,6	-466,1	0,0	0,0	22,4	0,0	22,4	0,0	0,0	22,4	-1241,7	-1219,2
Barwert der Ausgaben über Betrachtungsperiode (CHF pro Fenster)															
	1772,4	60,5	655,4	-173,6	2314,7	1710,0	89,6	397,3	0,0	2196,8	2103,9	220,6	397,3	-441,3	2280,5
					105,4%					100,0%					103,8%
Restwert erscheint als "negative" Ausgabe															

AUS- UND WEITERBILDUNG BAUÖKONOMIE

Tabelle 5 Beispiel Fensterersatz: Ergebnis der Sensitivitätsanalyse
Barwerte in Funktion eines Parameters *)

Parameter	Barwerte in Funktion eines Parameters (in % des Barwertes von Variante 2 für den Basisfall)					
		1,0%	2,0%	3% (Basis)	4,0%	5,0%
Kalkulationszinssatz (real)	Variante 1	120,6	112,8	105,4	98,5	92,3
	Variante 2	109,1	104,0	100,0	96,8	94,2
	Variante 3	116,8	109,8	103,8	98,7	94,5
Preissteigerung Investitionskosten (real)		-2,0%	-1,0%	0% (Basis)	1,0%	2,0%
	Variante 1	97,1	101,0	105,4	110,1	115,1
	Variante 2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Variante 3	100,3	101,8	103,8	106,4	109,9
Preissteigerung Unterhaltskosten (real)		-2,0%	-1,0%	0% (Basis)	1,0%	2,0%
	Variante 1	104,2	104,7	105,4	106,3	107,5
	Variante 2	98,8	99,3	100,0	100,8	101,8
	Variante 3	101,5	102,6	103,8	105,2	106,9
Preissteigerung Ölpreis (real)		-1,0%	0,0%	1% (Basis)	2,0%	3,0%
	Variante 1	100,0	102,4	105,4	108,9	113,1
	Variante 2	95,6	97,6	100,0	103,0	106,7
	Variante 3	99,4	101,4	103,8	106,8	110,5
Investitionskosten Holz-Metall Fenster		-10%	-5%	Basiskosten	+5%	+10%
	Variante 1	110,4	102,9	105,4	107,9	110,4
	Variante 2	92,2	96,1	100,0	103,9	107,8
	Variante 3	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8
Ölpreis (Basis 40 CHF/100kg)		-40%	-20%	Basispreis	+20%	+40%
	Variante 1	93,4	99,4	105,4	111,3	117,3
	Variante 2	92,8	96,4	100,0	103,6	107,2
	Variante 3	96,6	100,2	103,8	107,4	111,0

Bild 2 Beispiel Fensterersatz: Sensitivitätsanalyse
Auswirkung einer Änderung des Ölpreises *)



*) Die Barwerte sind als relative Grössen dargestellt, in Prozent des Barwertes von Variante 2 für den Basisfall (100% = 2196 CHF)

23 VORBEREITUNG DER AUSFÜHRUNG

23.1 Kostenvoranschlag nach Elementen

Der Kostenvoranschlag bildet der Abschluss der Planungsphase und Ausgangslage für die Ausführung. Die nach planerisch Gesichtspunkten gegliederten Kosten müssen für die neue Phasen nach vertragsorientierte Vergabepakete umsortiert werden.

Dazu gibt es verschiedene Verfahren.

Falls die Berechnungselemente jeweils eindeutig einem BKP zugeordnet werden, ist eine einfache und transparente Umsortierung nach Baukostenplan möglich. Damit erhält man eine Checkliste für die Ausschreibung und Zielwerte für die Vergabungen.

EKG	Pos.	Text	BKP	Menge	MEH	Kennwert	Betrag
E0		Decken					
E0	013	Decke über beghb. Kanal	211	30	m2	133.33	4'000
E0	020	Ortbetondecke über UG d = 22	211	215	m2	120.93	26'000
E0	021	Vorfabr. Decke über UG d = 22	211	362	m2	124.31	45'000
E0	024	UG-Treppen in Beton	211	10	m2	350.00	3'500
E0	025	UG-Treppenpodeste in Beton	211	7	m2	142.86	1'000
E0	044	Vorfabrizierte Decke d = 27	211	858	m2	150.35	129'000
E0	046	Treppen in Beton	211	20	m2	350.00	7'000
E0	047	Treppenpodeste in Beton	211	31	m2	322.58	10'000
E0	048	Stahlbrücke Foyer	213	25	m2	1'000.00	25'000
E0	049	Stahltreppen Foyer	213	8	m2	1'125.00	9'000
E0	050	Aussentreppen in Stahl	213	8	m2	1'250.00	10'000
E0	051	Aussenpodest in Stahl	213	4.5	m2	1'000.00	4'500
E0	075	Stahlbalkone	213	4.5	m2	888.89	4'000
E0	077	Stahlgitterkonstruktion	213	100	m2	900.00	90'000
E0		Total Decken		1'683	m2	(218.66)	368'000

Das Beispiel stammt aus einem internationalen Vergleich der Comité Européen des Economistes de la Construction (CEEC). Dabei wurden die Berechnungselemente direkt aus einem dänischen Leistungsverzeichnis nach der SfB-Gliederung übernommen und mit EKG und BKP-Codes ergänzt.

23.2 Umschlüsselung von BKP orientierten Berechnungselementen

BKP	EKG	Pos.	Text	Menge	MEH	Kennwert	Betrag
211			Baumeisterarbeiten				
211	C0	001	Baustelleneinrichtungen	1.00	gl	90'000.00	90'000.00
211	C2	001	Übrige Gerüste	1.00	gl	0.00	11'000.00
211	D2	006	Fundamentaushub unter Aussenwände	122.00	m3	40.98	5'000.00
211	D2	007	Dito unter Innenwände	24.00	m3	41.67	1'000.00
211	D2	008	Aushub für Einzelfundamente	14.00	St	50.00	700.00
211	D2	009	Beton in Streifenfundamente, Aussenwände	122.00	m3	150.00	18'300.00
211	D2	010	Dito für Innenwände	24.00	m3	150.00	3'600.00
211	D2	011	Bodenplatte UG aus Beton	580.00	m2	120.00	69'600.00
211	D2	012	Dito EG	388.00	m2	200.00	77'600.00
211	D2	022	Aussentreppen in Beton	5.00	m2	400.00	2'000.00
211	D3	016	Dränageleitung	228.00	m	118.42	27'000.00
211	E0	013	Decke über beghb. Kanal	30.00	m2	133.33	4'000.00
211	E0	020	Ortbetondecke über UG d = 22	215.00	m2	120.93	26'000.00
211	E0	021	Vorfabr. Decke über UGd = 22	362.00	m2	124.31	45'000.00
211	E0	024	UG-Treppen in Beton	10.00	m2	350.00	3'500.00
211	E0	025	UG-Treppenpodeste in Beton	7.00	m2	142.86	1'000.00
211	E0	044	Vorfabrizierte Decke d = 27	858.00	m2	150.35	129'000.00
211	E0	046	Treppen in Beton	20.00	m2	350.00	7'000.00
211	E0	047	Treppenpodeste in Beton	31.00	m2	322.58	10'000.00
211	E1	045	260 mm vorabr. Betonplatte	998.00	m2	200.40	200'000.00
211	E3	013	Betonwände zu beghb. Kanal	100.00	m2	130.00	13'000.00
211	E3	014	Aussenwände UG in Stahlbeton	384.00	m2	182.29	70'000.00
211	E3	015	Wärmedämmung 100 mm zu Aussenwänden	384.00	m2	78.13	30'000.00
211	E3	017	Betonwände innen	160.00	m2	131.25	21'000.00
211	E3	023	Dito unter Treppen	30.00	m2	150.00	4'500.00
211	E3	028	Stahlbügel	16.00	St	93.75	1'500.00
211	E4	039	Aussenwände gemauert	1'126.00	m2	119.89	135'000.00
211	E4	040	Innenschale aus Betonelementen	1'126.00	m2	142.10	160'000.00
211	E4	041	Wärmedämmung 125 mm	1'126.00	m2	50.62	57'000.00
211	E6	018	Innenwände gemauert	80.00	m2	100.00	8'000.00
211	E6	026	Innenwände unter Treppen in Beton	43.00	m2	127.91	5'500.00
211	E6	043	Treppenwände in Betone	180.00	m2	130.56	23'500.00
211	E7	059	Ergänzende Leistungen für Haustechnik		gl		11'000.00
			Total				1'271'300.00

23.3 Umschlüsselung nach Leistungspositionen

Falls sämtliche Berechnungselemente im Detail aufgebaut sind, ist eine Umsortierung als approximatives Leistungsverzeichnis ('Rohdevi') möglich.

NPK	TEXT	EH	MENGE	PREIS	BETRAG
Berechnungselement		EH	El.Menge	Anteil	
313 D/89 BETON UND STAHLBETONARBEITEN					
111	Unterlagsbeton horizontal				
111.100	BN, PC kg/m3 150				
111.101	Dicke cm 5 bis 10				
D2.112	Streifenfundamente				
D2.112.100	Inkl. Aushub u. Unterlagsbeton				
D2.112.101	Querschnitt cm 50 x 50				
	m	25.00	x	0.50	=> m2 12.50 16.00 200.00
D2.112.102	Querschnitt cm 50 x 100				
	m	21.00	x	1.00	=> m2 21.00 16.00 336.00
D2.121	Fundamentplatte				
D2.121.100	Beton PC 300, m. Dichtungsmittel				
D2.121.102	Plattendicke cm 20				
	m2	870.00	x	1.00	=> m2 870.00 16.00 13'920.00
					m2 903.50 14'456.00

23.4 Umschlüsselung nach NPK-Kapitel

Die Aufteilung der Berechnungselemente nach NPK-Kapiteln kann anhand des prozentualen Anteils pro NPK-Arbeitsgattungen z.B. anhand der Anteile gemäss BEK-Katalog des CRB's erfolgen.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, die CRB-Richtwerte gesamthaft anzupassen, ohne sich mit dem Detailaufbau befassen zu müssen.

D2	Fundamente und Bodenplatten	EHP	Betrag	NPK 212	NPK 313
100	Fundamente und dgl.				
110	Einzelfundamente				
112	Streifenfundamente, mit Aushub				
.101	Querschnitt cm 50x50	m 25	140.00 3'500.00	10% 350.00	90% 3'150.00
.102	Querschnitt cm 100x50	m 21	240.00 5'040.00	12% 604.80	88% 4'435.20
120	Fundamentplatten				
121	Fundamentplatte				
.100	Beton PC 300, m. Dichtungsmittel				
.102	Plattendicke cm 20	*m2 870	110.00 95'700.00		100% 95'700.00
Total D2			*m2 870 (119.82) 104'240.00	954.80	103'285.20

* Elementmenge

23.5 Ausschreibung

Das 1998 abgeschlossene Forschungsprojekt 'Kompass - die integrale Plattform für die Wirtschaft' (KTI-Projekt 3547.1) definiert drei verschiedene Arten der Definition von Bauteilen. Diese führen zu den drei wichtigsten Arten von Ausschreibungen für Bauleistungen.

Ausschreibungsarten:

- **Anforderungsorientiert**
- **System oder Resultatorientiert**
- **Prozessorientiert**

Bei der anforderungsorientierten Ausschreibung werden lediglich die Eigenschaften, wie Gesamtgrösse, statische Anforderungen, Wärmedämmwerte, Oberflächenbeschaffenheit, oder akustische Anforderungen von Bauten oder Bauteilen festgelegt. Je nach Ausprägung dieser Anforderungen sind zur Problemlösung verschiedene Konstruktionsarten möglich, die vom auszuführenden Unternehmer entwickelt und offeriert werden können. Diese Art von Ausschreibung ermöglicht eine maximale Integration von Unternehmer Know-how ist aber, wegen der unterschiedlichen Lösungen, sehr schwierig zu beurteilen. Die Gliederung kann direkt nach Elementen erfolgen.

Bei der system- oder resultatorientierten Ausschreibung werden die Bauteile im Detail beschrieben, aber das Ausführungsverfahren nicht abschliessend definiert. Der Unternehmer kann sein Know-how bezüglich Konstruktion und Material nicht einbringen aber das Ausführungsverfahren selber, entsprechend seinen firmenspezifischen Erfahrungen, Personalbestand, Maschinenpark, usw. optimieren.

Konventionelle Ausschreibungen erfolgen prozessorientiert, d.h. der Ausführungsprozess wird bis ins letzte Detail beschrieben. Dies verlangt sehr hohe Fachkompetenz des Ausschreibenden und erschwert das Einbringen von Unternehmer Know-how in den Planungsprozess.

23.6 Systemorientierte Ausschreibung

Die Ausschreibung kann direkt nach Berechnungselementen erfolgen und eignet sich vor allem für die Generalunternehmer-Ausschreibung, kommt aber immer mehr auch bei Ausschreibungen nach Einzelunternehmern vor. Die Gliederung kann nach Elementen oder nach Arbeitsgattungen (Gewerke) erfolgen.

Besondere Hinweise:

- Positionen und Mengen können direkt aus einer Kostenermittlung nach Berechnungselementen abgeleitet werden
- gestattet direkten Vergleich von Kennzahlen
- Resultate können direkt der Kostenberechnung gegenübergestellt werden
- Im Gegensatz zu konventionellen Leistungsverzeichnissen nicht nach Normpositionen sondern direkt nach Berechnungselementen, die meistens mehrere Normpositionen umfassen.
- bietet eine einfache Möglichkeit Transparenz über den Inhalt von Generalunternehmer-Offerten zu erzielen
- bietet einfache Möglichkeit für Unternehmervarianten

Beispiel systemorientierte Ausschreibung nach Berechnungselementen

Objekt:	Einfamilienhaus ABS				
EKG:	MD Übriger Rohbau				
Pos.	Beschreibung	OG / PL	Menge	EHP	Betrag
E0	Decken, Treppen, Balkone				
100	Decken und Platten				
110	Betonkonstruktionen				
111	Decke aus Stahlbeton				
.100	Beton B35/25, Schalungstyp 1. Bewehrung kg/m3 72.				
.101	Plattendicke cm 18		m2 1900	.....	.....
200	Treppen				
210	Betonkonstruktionen				
211	Stahlbetontreppe				
.001	Gerade, Beton PC kg/m3 300. Laufplattendicke cm 10. Bewehrung kg/m2 18.				
			m2 32	.....	.....

Beispiel systemorientierte Ausschreibung nach Arbeitsgattungen und Berechnungselementen

BKP/ EKG	Pos.	Beschreibung	Menge	EHP	Betrag
211		Baumeisterarbeiten			
C0	211	Baustelleneinrichtung (global) <i>Die Baustelleneinrichtungen umfassen Maschinen, Geräte, Magazine, Energieinstallationen sowie die notwendigen Abschränkungen und Abdeckerarbeiten zur Erstellung des Rohbaus.</i>	gl	.....	.....
C1	111	Fassadengerüst <i>Leichtes Arbeitsgerüst Nutzlast 2 kN/m2, als Fassadengerüst inkl. Spenglerlauf, Treppenaufgängen und Gerüstverbreiterungen.</i>	3'170.00 m2	.....	.....
C2	161	Liftschachtgerüst <i>Liftschachtgerüste pro Schacht und Geschoss ein Stück.</i>	gl	.....	.....
D2	111	Fundamente und Bodenplatte <i>Fundamente und Bodenplatte aus wasserdichtem Stahlbeton, Magerbetonunterlage als Sauberkeitschicht.</i>	1'726.00 m2	.....	.....
D2	151	Liftunterfahrten <i>Vertiefungen in der Bodenplatte für die Liftunterfahrten in Stahlbeton inkl. Baumeisteraushub.</i>	3.00 St	.....	.....
E0	111	Decke über UG <i>Decke als Flachdecke in Stahlbeton, D = 24cm, mit schlaffer Armierung, Schalung Typ 2, Betonoberfläche abtalochiert.</i>	535.00 m2	.....	.....
E0	113	Decke über EG <i>Decke als Flachdecke in Stahlbeton, D = 22cm, mit schlaffer Armierung, Schalung Typ 2, Betonoberfläche abtalochiert.</i>	1'158.00 m2	.....	.....

23.7 Prozessorientierte Ausschreibung

Konventionelle Ausschreibungen erfolgen nach vertrags- oder unternehmerorientierten Kriterien wie, Baumeisterarbeiten, Stahlbau, Holzbau, Gipserarbeiten, Malerarbeiten und nicht nach den funktionsorientierten Elementen wie Decken, Dach und Fassade.

Eine Auswertung solcher Ausschreibung nach Elementen kann durch eine gute Vorbereitung trotzdem sichergestellt werden. Dabei stehen zwei Alternativen im Vordergrund:

- die Aufteilung der Leistungspositionen nach Elementen
- die Gliederung der Leistungsverzeichnisse nach Makroelementen.

23.8 Leistungsverzeichnis mit Aufteilung der Leistungspositionen nach Elementen

Bauvorhaben Einfamilienhaus ABS					
BKP 211.5 Beton- und Stahlbetonarbeit					
NPK-Kapitel 313 D/ 1989)					
Pos.	Beschreibung	OG / PL / EKG	ME	Menge	EHP
151	Beton für Wände und Stützmauern				
.100	BH, W28 N/mm ² 30, PC kg/m ³ 300.				
.103	Wanddicke cm 21 bis 25.				
		E3	m3	75	
		E6	m3	<u>115</u>	
			m3	190	.....
	Element E3 = UG-Aussenwände				
	Element E6 = Innenwände				

Durch Ergänzung der Vorausmasse mit dem EKG-Code können mit Hilfe der EDV schnell und einfach Auswertungen der Elementkosten erfolgen. Bei korrekten Vorausmassen kann damit eine hohe Genauigkeit erzielt werden.

Eine solche Aufteilung ist mit allen CRB-geprüften Programmen für NPK Bau möglich. Bei vielen Elementen ist die Zuordnung direkt zu einem Element möglich. Probleme bieten, im Hochbaubereich, die Unterteilung von Decken und Dächern sowie Innen- und Aussenwände. Beim Vorausmass ist der Aufwand dafür bescheiden, die Einsparung bei der Auswertung dagegen beträchtlich !

Im Gegensatz zu der Schlussabrechnung liefern die Werkverträge aktuelle Kennwerte, also echte Marktinformationen. Durch dieses Verfahren ist die Gewinnung solcher Kennwerte mit wenig Aufwand realisierbar.

Bei einer Auswertung der Werkverträge müssen die Elementdaten zudem während der Ausführungsphase nachher nicht weiter berücksichtigt werden. Bei der Schlussabrechnung müssen lediglich die Abweichungen gegenüber dem Werkvertrag quantifiziert werden (eine Begründung der Unterschiede müsste so oder so erfolgen).

23.9 Gliederung der Leistungsverzeichnisse nach Makroelementen

Bauvorhaben	Einfamilienhaus ABS					
Makroelement	MB Aussenwände					
NPK-Kapitel	313 D/ 1989 Beton- und Stahlbetonarbeiten					
Pos.	Beschreibung der Arbeit	OG / PL	Einheit	Menge	EHP	
151	Beton für Wände und Stützmauer.					
.100	BH, W28 N/mm ² 30, PC kg/m ³ 300.					
	Wandhöhe cm 151 bis 300.					
.103	Wanddicke cm 21 bis 25.		m3	75	.....
451	Schalung für Wände und Stützmauer mit direkter Abstellmöglichkeit.					
.100	Schalung Typ 1.					
.102	Schalhöhe cm 301 bis 350.		m2	300	.....

Traditionell werden in der Schweiz die einzelnen Arbeitsgattungen (NPK-Kapitel) bei der Ausschreibung nach dem Baukostenplan BKP aufgeteilt. So kommen zum Beispiel die Stahlbetonarbeiten (NPK 313) bei den Vorbereitungsarbeiten (BKP 141) dem Gebäude (BKP 211), den Betriebseinrichtungen (BKP 311) und den Umgebungsarbeiten (BKP 411) vor.

Als Alternative können die Elementgruppen oder Makroelemente als Hauptgliederung verwendet werden. In diesem Fall kommen die Stahlbetonarbeiten in folgenden Elementgruppen und Makroelementen vor:

- B Bauvorbereitung
- MA Rohbau bis Oberkante Bodenplatte
- MB Aussenwände
- MC Dächer
- MD Übriger Rohbauarbeiten
- MF Haustechnik (ergänzende Leistungen)
- T Umgebung

Damit wird eine sehr einfache Auswertung der Kennzahlen und ein schneller Vergleich mit den Zahlen aus den vorangegangenen Kostenermittlungen möglich.

23.10 Offertvergleich

Beim Offertvergleich oder bei dem dazugehörigen Preisspiegel werden die Offertesummen, die Einheitspreise und die daraus resultierenden Kennzahlen kontrolliert, einander gegenübergestellt und analysiert. Eine Auswertung nach Elementen oder Makroelementen liefert wichtige Hinweise auf Unstimmigkeiten oder Missverständnisse, die vor der Vergabe unbedingt beseitigt werden müssen.

Beispiel Übersicht Kennwerte nach Makroelementen

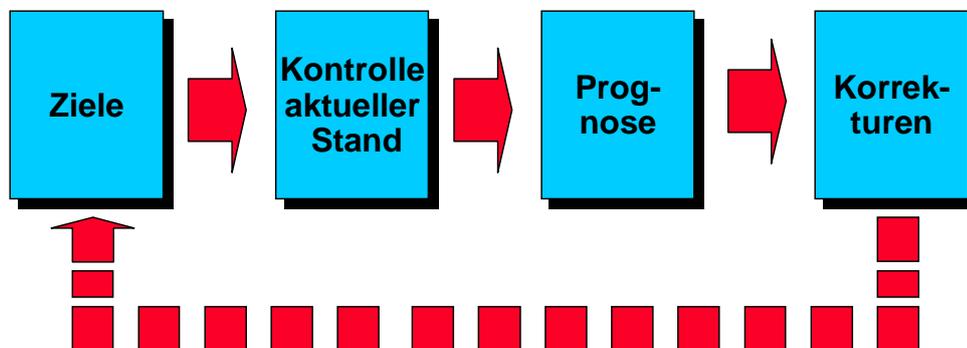
EKG-Makroelemente	Menge	Untern. 1	Untern. 2	Untern. 3	Untern. 4
MA Rohbau bis OK Bodenpl.	m2 3'050				
Betrag		1'039'650	795'000	1'104'972	727'500
%		100.0%	76.5%	106.3%	70.0%
Kennwert/Elementeinheit		340.87	260.66	362.29	238.52
MB Aussenwände	m2 5'690				
Betrag		3'672'100	4'130'000	3'442'247	2'735'400
%		100.0%	112.5%	93.7%	74.5%
Kennwert/Elementeinheit		645.36	725.83	604.96	480.74
MC Dächer	m2 4'150				
Betrag		1'436'000	2'370'000	1'947'302	1'506'400
%		100.0%	165.0%	135.6%	104.9%
Kennwert/Elementeinheit		346.02	571.08	469.23	362.99
MD Übriger Rohbau	GF 8'030				
Betrag		2'491'700	2'210'000	1'970'661	1'870'700
%		100.0%	88.7%	79.1%	75.1%
Kennwert/Elementeinheit		310.30	275.22	245.41	232.96

Hinweise:

- Mit der korrekten Strukturierung der Leistungsverzeichnisse wird eine Umsortierung der Daten nach Makroelementen oder Elementen möglich
- die Analyse und Gegenüberstellung nach Makroelementen oder Elementen bringt Transparenz für die Beurteilung
- Vergleiche der Offerten mit Kostenermittlungen nach Elementen werden möglich
- Es besteht die Möglichkeit, Korrekturen vor Vergabe oder sogar vor Ausführungsbeginn vorzunehmen
- die Kostenauswirkungen und Risiken von Projektänderungen sind einfach abschätzbar
- aktuelle Kennzahlen werden dargestellt, die für andere Projekte angewendet werden können

24 KOSTENKONTROLLE

24.1 Projektcontrolling



Aufgabe des Projektcontrolling ist das Erreichen der Projektziele. Dies ist nur möglich mit einem vorausschauenden Verhalten und dem rechtzeitigen Einsetzen von Korrekturmaßnahmen bei Prognosen die vom Ziel abweichen. In der deutschen DIN 276 wird dies unter dem Begriff Kostensteuerung sehr gut umschrieben.

"Bei der Kostensteuerung wird die Entwicklung der Kosten nicht rein passiv registriert . Es muss zu jedem Zeitpunkt Klarheit über die voraussichtlichen Endkosten bestehen, und es muss möglich sein, frühzeitig einzugreifen und eine allfällig nicht planmässige Entwicklung zu korrigieren (Steuerungsfunktion)."

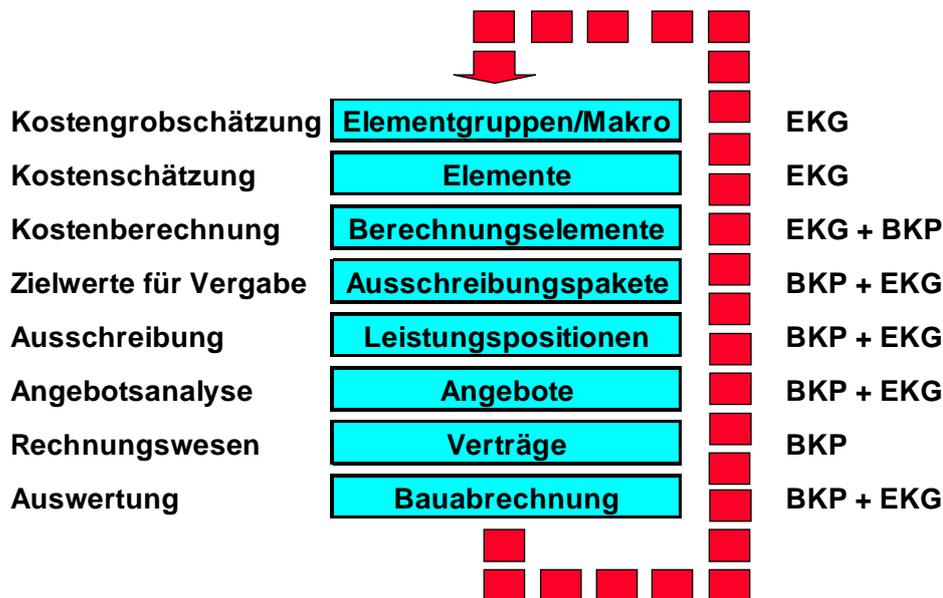
24.2 Phasenübersicht nach B1801-1

Die Ziele und die vorhandenen Grundlagen für die Einzelphasen sind sehr anschaulich in der österreichischen Norm B1801-1 dargestellt

Bedarfsplanungsphase	Grundlagen-ermittlungsphase	Vorentwurfsphase	Entwurfsphase	Ausführungsphase	Inbetriebnahme-phase	Nutzungsphase
Objektentwicklung		Objekterrichtung				Objektnutzung
Quantitätsziele	Raum-/Funktionsprogramm	Vorentwurfsplanung	Entwurfsplanung	Ausführungsplanung	Bestandsplanung	Inventarverzeichnis
Qualitätsziele	Qualitätsrahmen	Anlagebeschreibung	Objektbeschreibung	Leistungsbeschreibung	Ausstattungs-u. Raumbuch	Inventarbeschreibung
Terminziele	Terminrahmen	Grobterminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungs-Terminplan	Bezugs-Terminplan	Nutzungs-Terminplan
Kostenziele	Kostenrahmen	Kosten-schätzung	Kosten-berechnung	Kosten-anschlag	Kosten-feststellung	Nutzungs-kosten

24.3 Ablauf und Schnittstellen

Die Informationen liegen in verschiedenen Formaten während der einzelnen Projektphasen vor, bilden aber Bestandteil einer Gesamtsystematik mit geregelten Übergängen.



24.4 Risk-Management

Mit Risk-Management soll das bei jedem Bauprojekt vorhandene Risikopotential eingegrenzt werden. Dazu kommen die klassischen Riskmanagement-Verfahren zur Anwendung.

- **Risiken identifizieren**
- **Quantifizieren**
- **Massnahmen entscheiden**
 - verhindern
 - vermeiden
 - überwälzen
 - selber tragen

Typische Einflussgrößen:

- Planungsfehler
- Ausmassfehler
- Marktsituation
- Teuerung
- Währung
- Finanzierung
- Arbeitspartner
- Baugrund
- Wetter
- usw.

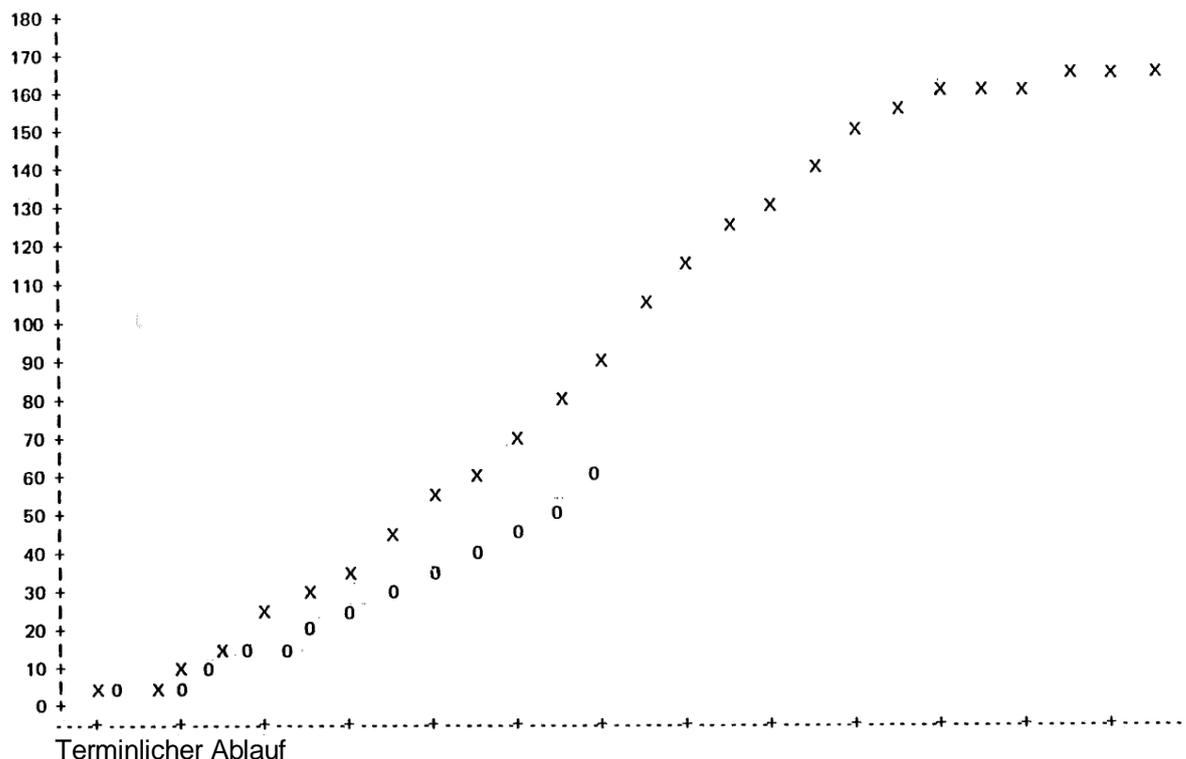
24.5 Kostenverlauf

Kostenplanung soll sich nicht nur mit dem am Schluss zu bezahlenden Abrechnungsbetrag befassen, sondern auch mit dem Ablauf der Rechnungen und Zahlungen. Dies ist wichtig sowohl für den Bauherrn, der die Gelder für die Zahlungen bereitstellen muss, wie auch für den Unternehmer, der seine Personal, Lieferanten und Subunternehmer zahlen muss.

Kostenverlaufsprognosen und -kontrollen bilden ein gutes Hilfsmittel für die Kostenkontrolle. Die Resultate müssen aber mit grösstem Vorsicht beurteilt werden.

Typische Kostenverlaufsprognose und -kontrolle

Beträge in 1'000 Franken



Im Beispiel liegen die effektiven Zahlungen hinter der Prognose zurück. Dazu sind verschiedene Gründe denkbar:

- Die Kosten liegen unter Budget (z.B. wegen Einsparungen durch Vergabeerfolge)
- Das Projekt ist terminlich verspätet
- Die Unternehmer sind nicht mit ihrer Rechnungsstellung à-jour
- usw.

Die effektiven Gründe müssen sorgfältig, projektspezifisch geklärt werden!

24.6 Änderungswesen

Die Planungskontrolle soll von einem konsequenten Änderungswesen begleitet werden. Dabei ist es sinnvoll, die Änderungen zu protokollieren und sie von der Bauherrschaft genehmigen zu lassen. Dies gilt natürlich auch während der Ausführungsphase.

Änderungsprotokolle:

- **Beschreibung der Änderung**
- **Ursache und Veranlasser**
- **Auswirkung auf Termine**
- **Kostenauswirkung**
- **Codierung der Kosten nach BKP oder NPK und Teilobjekt**
- **Datum**
- **Genehmigung Bauherr**

Beispiel eines Änderungsprotokolls

Beschreibung	<i>Ausbau im Kellerbereich inkl. zusätzliche Zwischenwände, Boden- und Deckenbekleidungen</i>		
Grund:	<i>Wunsch der Bauherrschaft wegen Nutzung als Archiv</i>		
Terminfolge:	<i>keine Terminverzögerungen</i>		
Kostenfolge:	<i>Mehrkosten von ca. Fr. 28'200.- (exkl. Mehrwertsteuer)</i>		
Kostenfolge:	Preisbasis:	<i>1. April 2000</i>	
BKP	Obj.	Text	Betrag
211.6	BL1	<i>Maurerarbeiten: ca. 80 m2 Kalksandsteinwände</i>	<i>6'400.00</i>
271.0	BL1	<i>Innere Verputzarbeiten auf Wände</i>	<i>4'000.00</i>
273.0	BL1	<i>Innentüren aus Holz mit Stahlzargen: 4 Stück</i>	<i>2'800.00</i>
281.2	BL1	<i>Bodenbeläge aus Kunststoff ca. 100 m2 inkl. Sockelleisten</i>	<i>10'000.00</i>
285.1	BL1	<i>Innere Malerarbeit auf Decken und Türzargen</i>	<i>2'000.00</i>
291	BL1	<i>Architektenhonorar</i>	<i>3'000.00</i>
Total Mehr-/Minderkosten exkl. Mehrwertsteuer			28'200.00
Mehrwertsteuer			7.6% <i>2'143.20</i>
Total Mehr-/Minderkosten inkl. Mehrwertsteuer			30'343.20

24.7 Planungskontrolle

Mit einer übergeordneten Planungskontrolle werden Kostenveränderungen (z.B. Mengen- und Qualitätsänderungen, Ergänzungen) nachgeführt und überwacht.

Bei der Planungskontrolle werden laufend alle Veränderungen gegenüber dem Kostenrahmen registriert und in den revidierten Kostenrahmen eingebaut. Während der Planung und Ausführung ist aufgrund von neuen Erkenntnissen, Variantenvorschlägen usw. die Kostensituation dauernd neu zu beurteilen und zu optimieren.

Objekt: Musterprojekt				
Element: E1 Dach				
Status	Geschossfläche	Preisstand	Elementkosten	Elementmenge
Vorprojekt März 95	1'200	176.9	250'000	600
Rev. Vorprojekt Okt 95	1'200	175.3	240'000	580
Bauprojekt Jan. 96	1'200	175.3	270'000	600
Kostenkontr. 1 März 96	1'300	175.3	260'000	650

Die Darstellung der übergeordneten Kostenkontrolle nach Elementen gestattet eine übersichtliche Kontrolle der vier Faktoren:

- Gesamtgrösse (z.B. Geschossfläche)
- Elementkosten (Betrag)
- Elementmenge (Form)
- Elementkennwerte (Qualität)

24.8 Ausführungskontrolle

In den Phasen von Ausschreibung und Vergabe bis zur Abrechnung erfolgt eine detaillierte Kostenkontrolle nach den vertragsorientierten Arbeitsgattungen.

Objekt: Musterprojekt XYZ					
Statusbericht Mai 1995					
Arbeitsgattung/ Unternehmer	rev. Kostenr.	Verträge	Zahlungen	erwartete Kosten	progn. Endkosten
211 Baumeisterarbeiten					
- Baumeister AG	3'500'000	3'200'000	2'400'000	47'000	3'247'000
- Meier und Cie.	1'500'000	1'600'000	1'700'000	140'000	1'840'000
- noch nicht vergeben	1'000'000				1'000'000

Der revidierte Kostenrahmen beinhaltet alle vom Bauherr genehmigten Änderungen.

Bei der Kostenkontrolle werden Zahlen aus Verpflichtungskontrolle und Zahlungswesen ergänzt mit den noch nicht vergebenen Anteilen des Kostenvoranschlags und den erwarteten Kosten, um die mutmasslichen Endkosten zu prognostizieren.

Für die erwarteten Kosten sind Schätzungen in verschiedenen Bereichen notwendig:

- voraussichtliche Mehr- und Mindermengen
- Regiearbeiten
- Teuerung
- erwartete, noch nicht genehmigte Änderungen

Diese Schätzungen können nicht automatisiert werden, weil sie fachliche Beurteilungen aller Randbedingungen und Kenntnisse aus der Planung und von der Baustelle brauchen.

24.9 Statusberichte

Wichtige Bestandteile der Kostenkontrolle bilden regelmässige Statusberichte mit komprimierten, übersichtlichen Informationen über den aktuellen Projektstand. Die Statusberichte dienen als Ergänzung zu den Kostenrapporten aus der Baubuchhaltung als Entscheidungsgrundlage für die Bauherrschaft. Sie müssen Auskunft über alle wesentliche Parameter geben und für nicht Baufachleute verständlich und schnell lesbar sein.

Typisches Inhaltsverzeichnis eines Statusberichts

Inhalt

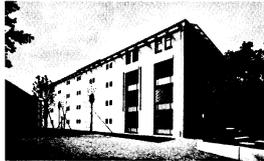
- **Gesamtübersicht**
- **Status (Zusammenfassung)**
- **Termine (grafisch)**
- **Änderungschronik**
- **Qualitätssicherung**
- **Kostenprognose**
- **Vertrags- und Zahlungsübersicht**
- **Fotos**

25 HILFSMITTEL

25.1 Das Werk-Material

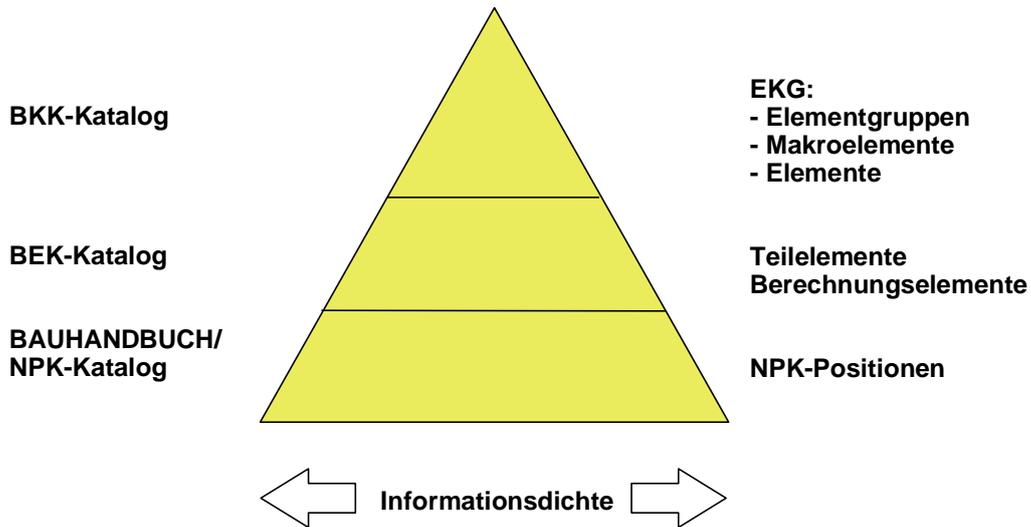
Das von "Werk, Bauen + Wohnen" herausgegebenen Werk-Material ist eine Dokumentation von anspruchsvollen Bauwerken mit Planungs- und Nutzungsdaten, Angaben zur Konstruktion, Planwiedergabe und Fotos, sowie Grobkostenangaben nach Baukostenplan BKP (1- bis 2-stellig).

Auszüge aus Werk-Material

<h2 style="margin: 0;">Unterkunftsgebäude Teuchelweiher, Winterthur</h2>			
			
<i>Bauherrschaft</i>	Stadt Winterthur Bauverwaltung und Güterverwaltung		
<i>Architekt</i>	Prof. Ulrich Baumgartner, dipl. Arch. BSA/ETH, Winterthur		
<i>Bauingenieur</i>	R. Pfeiffer, Bauingenieur, Winterthur		
<i>Anderer</i>	Bauphysiker: Hs. Preisig; Umgebung: Gartenbauamt Winterthur; Farbgestaltung: Madleine Liesch, Zürich; Künstlerischer Schmuck und Bilder: Hz. Müller-Tosa, Zürich		
Entwurfs- und Nutzungsmerkmale			
<i>Grundstück</i>	Arealfäche 2270 m ²	Umgebungsfläche 1417 m ²	Ausnutzungsziffer 0,565
<i>Gebäude</i>	Bebaute Fläche 830 m ²	<i>Geschossfläche (SIA 416, 1141):</i>	Anrechenbare Bruttogeschossfläche (ORL) 3531 m ²
		Untergeschoss 642 m ²	
		Erdgeschoss 842 m ²	
		Obergeschosse 2526 m ²	
		<i>Total Geschossfläche (allseitig umschlossen, überdeckt)</i>	4010 m ²
	<i>Geschosszahl</i>	<i>Flächennutzungen</i>	Aussenwandfläche : Geschossfläche
	Untergeschoss 1	Wohnnutzung 3531 m ²	2343 m ² : 4010 m ² = 0,58
	Erdgeschoss 1	(Unterkunft)	
	Obergeschosse 3	Nebenflächen 479 m ²	
	Umbauter Raum (SIA 116): 13 290 m ³		

<i>1 Vorbereitungsarbeiten</i>	Fr. 113 100.-	20 Erdarbeiten	Fr. 75 976.-	<i>Spezifische Kosten</i>
<i>2 Gebäude</i>	Fr. 6 450 676.-	21 Rohbau 1	Fr. 2 095 818.-	<i>Kosten/m³ SIA 116</i>
		22 Rohbau 2	Fr. 595 578.-	Fr. 485.40
		23 Elektroanlagen	Fr. 419 190.-	
		24 Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage	Fr. 338 404.-	<i>Kosten/m² Geschossfläche SIA 416 (1.141)</i>
		25 Sanitäranlagen	Fr. 696 245.-	Fr. 1608.65
<i>3 Betriebseinrichtungen</i>	Fr. 35 000.-	26 Transportanlagen	Fr. 70 884.-	
<i>4 Umgebung</i>	Fr. 482 000.-	27 Ausbau 1	Fr. 519 016.-	
<i>5 Baunebenkosten</i>	Fr. 81 500.-	28 Ausbau 2	Fr. 820 062.-	<i>Kosten/m² Umgebungsfläche</i>
<i>9 Ausstattung</i>	Fr. 425 200.-	29 Honorare	Fr. 819 503.-	Fr. 340.15
Zürcher Baukostenindex 1977 = 100 Punkte		Dezember 1983 = 135,6 Punkte (1/3 Bauzeit interpoliert)		
Baubeginn Oktober 1982		Bezug Juni 1984		Bauzeit 21 Monate

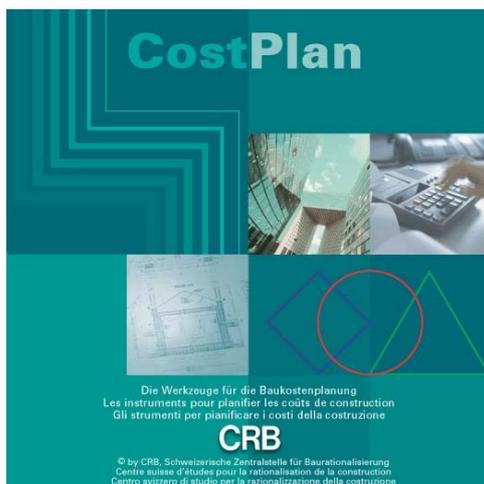
25.2 CRB-Arbeitsmittel für die Kostenplanung



Unterlagen der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB, Zürich:

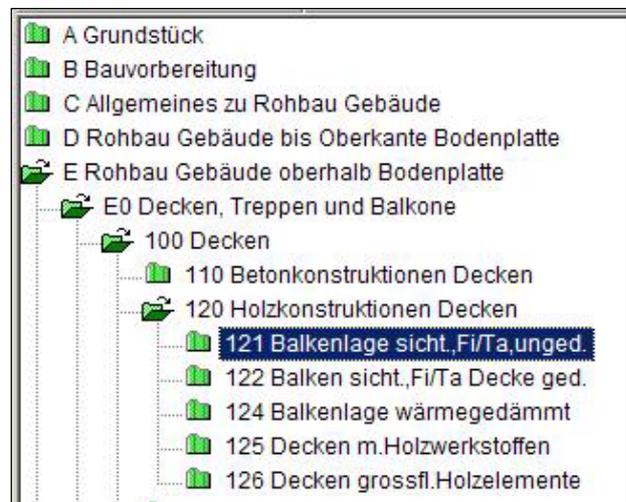
- Elementkostengliederung EKG Schweizer Norm (SN 506 502, Ausgabe 1995)
- EKG-Anhang mit Teilelementgliederung und DUEGA-Makroelemente
- CD-ROM Cost Plan mit Gliederungen (nur Hochbau), Berechnungselement-Katalog BEK, BAUHANDBUCH und elektronische Formulare
- Baukostenkennwerte-Katalog BKK
- Normpositionen-Katalog NPK Bau
- Die Publikation Bauleistungen Beschreiben und Baukostenermitteln (2007)

CD-ROM Cost Plan



Gliederungen	Arbeitsmittel	Diverses
→ EKG Ausgabe 2000	→ EKG ↔ BKP Report	→ info plus
→ DUEGA Ausgabe 2000	→ iForm DUEGA - EKG	→ PRD V'03
→ LKP	→ BEK V'03	→ Copyright
→ BKP Ausgabe 2001	→ BHB V'03	
→ SKP Ausgabe 2001		
→ NPK V'03		

Der Berechnungselement-Katalog BEK beinhaltet eine Untergliederung der EKG in Abschnitten (Teilelemente) mit standardisierten Berechnungselementen und Kostenrichtwerten (inkl. Detailaufbau).



Auszug aus Details zu BEK-Katalog

E0	100	Decken			
	120	Holzkonstruktionen			
	121	Balkenlage sichtbar, Fichte/ Tanne. Decke ungedämmt.			
	200	Boden Nut und Kamm, Fichte/ Tanne, Klasse A/B gehobelt, mm 27.			
	210	Balkenabstand cm 65.			
	211	Balken cm 10x18 massiv gehobelt.			
			1.000m2	147.79	147.80
NPK	Suchtitel		Menge	Kennwert	Betrag
314	212.221	MauerwMB;MBD;MBL;MBLD: Mehrl., Mauerwerkschl.oben:Mehrl., Ausmauem, Balkenlagen,m.Unterschlagen, Zu allen Mauerwerksd	0.400m	15.70	6.28
TOTAL	Maurerarbeiten 314/04/V'04)				6.30
331	312.002	Balkenl.Riegel/Ständer/Massiv, Balkenlage Vollholz gehobelt, Balkenlage Vollholz gehobelt, Balkenlage Vollholz gehobelt,	0.028m3	1'353.00	37.88
331	382.889	Bodenkonstruktion:Mehrleistg., Vollholz markfrei:Mehrleistg., Zu Pos. in Abschn. 300	0.028m3	75.00	2.10
331	385.001	Bodenkonstruktion:Mehrleistg., Verbindungen Balkenlage: Mehrl., Verbindungen Balkenlage:Mehrl., Verbindungen Balkenlage:M	0.040St	8.30	0.33
TOTAL	Zimmerarbeiten: Tragkonstruktion 331/04/V'04)				40.30
333	711.112	Bretter f.Böden,Innenbekl., Böden Riemen m.Nut,Kamm, a.Balkenlage verdeckt befest., Fi/Ta gehobelt, Kl.A/B;d ca.m mm 27;b	1.150m2	88.00	101.20
TOTAL	Holzbau: Bekleidungen und Ausbau 333/04/V'04)				101.20

Der Baukostenkennwert-Katalog BKK (Ordner) beinhaltet Auszüge aus Werk-Material (siehe oben) mit vertieften Objektauswertungen nach EKG-Elementgruppen, Makroelementen und Elementen, wobei die Objekte nach einer Bauwerksartengliederung geordnet sind.

Auszug BKK-Katalog (Makroelemente)

Grundmengen	Einheit Unité	Menge Quantité	/m2 GF /m2 SP	/m3 SIA 416 /m3 SIA 416
Grundstücksfläche GSF	m2			
Gebäudegrundfläche GGF	m2	815	0.20	
Geschossfläche GF	m2	4'010		
Aussen-Geschossfläche AGF	m2			
Gebäudevolumen GV SIA 416	m3			
Rauminhalt SIA 116	m3	13'290	3.31	
Funktionale Einheiten(FE):				
Betten	St	420	0.10	
Bearbeitete Umgebungsfläche BUF	m2	2'170	0.54	

Gebäudekosten (Makroelemente)	Einheit Unité	Menge Quantité	Kennwert Val. réf.	Betrag Montant
MA Rohbau Gebäude bis OK Bodenpl.	m2	815	337.33	274'925
MB Aussenwände	m2	2'343	469.02	1'098'913
MC Dächer	m2	836	315.40	263'674
MD Übriger Rohbau (ohne Haustechnik)	m2	4'010	281.36	1'128'245
ME Haustechnik	m2	4'010	389.87	1'563'377
MF Ausbau	m2	4'010	320.97	1'287'079
Honorare Bauwerk	Fr	5'615'115	0.15	842'267
Total Gebäudekosten	SIA 416 m3			6'458'481
	SIA 116 m3	13'290	485.97	6'458'481

Ausführungsbeschreibung	
MA Rohbau Gebäude bis OK Bodenplatte.	Aushubarbeiten, Auffüllungen und Hinterfüllungen. Fundamentbodenplatte cm 30, Unterlagsbeton cm 10. Baumeisteraushub. Kanalisationen, eingelegte Sanitärleitungen.
MB Aussenwände.	Zweischalig, im EG innen Beton. Im OG Zweischalen-Sichtmauerwerk aus Kalksandstein cm 15, Wärmedämmung cm 8. Fenster aus Metall mit getrennten Profilen, 2-Glas-IV.
MC Dächer.	Flachdach wärmegeklämt, bituminöse Abdichtung, Sand und Kies. Spenglerarbeiten aus Kupfer. Vorfabrizierte Dachrandelemente aus Sichtbeton.
MD Uebrigter Rohbau.	Flachdecken mit Unterzügen aus Stahlbeton. Vorfabrizierte Betonpfeiler bei Zimmereingängen. Innenwände Sichtkalksandstein cm 15 auf Betonsockel h cm 45.
ME Haustechnik.	Starkstromanlagen: Installation unter Putz. Telefon-, Sucher- und Sonnerieanlagen. EDV-An- schlüsse. Rauch- und Brandmeldeanlagen. Installation für Musikberieselung. Heizung Speisung durch Fernwärme. Abluftanlagen in Sanitär- und Innenräumen. Sanitärapparate und Garnituren in normalem Standard. Wasser- und Abwasserinstallation. Abwasser- Pumpanlage, vollautomatische Wasseraufbereitungs-Anlage, zentrale Warmwasserversorgung. Ergänzende Leistungen zu Gebäudeinstallationen.

Bundesamt für Statistik: Baupreisindex

Die schweizerische Baupreisstatistik erschien zum ersten Mal im Oktober 1998 als Gesamtschweizerische Baupreisindex mit regionale und Bauspartenspezifische Unterteilung.

Der schweizerische Baupreisindex (Auszug)

Hauptergebnisse April 2003

	Gewicht	Index-stand	Veränderung in % gegenüber	
	in %	Apr 03	Okt 02	Apr 02
(Basis Oktober 1998=100)				
Baugewerbe Total:	100	107.5	-1.1	-2.0
Hochbau	76	106.6	-1.3	-2.1
- Neubau von Bürogebäuden	11	109.1	-1.1	-1.9
- Neubau von Mehrfamilienhäusern	38	105.8	-1.6	-2.7
- Renovation von Mehrfamilienhäusern	27	106.8	-1.1	-1.4
Tiefbau¹	24	110.2	-0.5	-1.7
- Neubau von Strassen	12	109.6	-0.6	-1.8
- Neubau von Unterführungen ²	12	95.8	-0.5	-1.5

Baupreisindex: Baugewerbe Total

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	101.0	101.3	102.1	99.7	101.2	100.3	101.0	101.8
1999	Oktober	103.7	104.5	103.9	102.3	104.2	103.7	103.3	103.6
2000	April	105.6	106.4	105.6	104.8	107.3	104.9	105.4	106.7
2000	Oktober	108.1	109.1	107.8	108.0	108.9	107.1	108.0	108.1
2001	April	110.6	112.9	111.6	107.4	110.9	109.0	109.7	112.8
2001	Oktober	110.4	113.1	112.5	106.1	110.0	108.9	108.8	112.5
2002	April	109.7	114.5	111.6	103.6	107.9	108.3	108.5	112.6
2002	Oktober	108.7	112.7	110.1	103.7	106.0	107.6	108.4	113.7
2003	April	107.5	113.2	109.1	101.1	103.7	106.4	106.9	113.1

Baupreisindex: Hochbau

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	100.7	101.1	101.9	99.6	100.6	100.2	100.4	100.8
1999	Oktober	103.1	104.0	103.2	102.6	103.0	102.9	102.7	102.0
2000	April	104.8	106.5	104.7	105.2	104.4	104.4	103.9	104.7
2000	Oktober	107.0	108.8	106.9	107.3	106.9	105.0	107.1	106.1
2001	April	109.0	111.5	109.5	107.5	108.7	107.9	108.6	110.0
2001	Oktober	109.2	111.4	110.7	107.4	108.9	108.2	108.1	110.3
2002	April	108.9	113.1	110.9	106.3	107.3	107.9	107.4	110.0
2002	Oktober	108.1	112.5	109.2	106.4	105.7	106.8	107.8	109.7
2003	April	106.6	112.5	108.0	104.1	104.1	105.5	105.5	108.9

Baupreisindex: Tiefbau¹

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	102.0	101.7	102.7	99.9	103.2	100.6	102.7	105.1
1999	Oktober	105.8	106.0	106.4	101.5	107.9	105.9	105.3	108.9
2000	April	108.1	106.1	108.7	103.7	116.7	106.5	110.0	113.0
2000	Oktober	111.5	109.7	110.8	110.0	115.3	113.7	110.6	114.6
2001	April	115.5	117.2	118.1	107.3	117.8	112.5	113.0	121.5
2001	Oktober	114.2	118.2	117.9	101.8	113.4	111.2	110.9	119.6
2002	April	112.0	119.1	113.9	95.0	109.5	109.5	111.7	121.0
2002	Oktober	110.7	113.6	113.2	95.3	107.0	110.1	110.2	126.5
2003	April	110.2	115.5	112.5	91.6	102.4	109.4	111.2	126.4

Der schweizerische Baupreisindex

(nach Grossregionen und Bauwerksarten)

Baupreisindex: Neubau Bürogebäude

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100	100	100	100	100	100	100	100
1999	April	100.8	101.3	102.7	100.3	100.6	99.5	100.3	100.6
1999	Oktober	103.9	106.1	104.1	104.1	102.6	102.5	104.1	102.9
2000	April	105.2	107.4	105	106.4	103.5	103.1	105.1	106.1
2000	Oktober	107.4	109.7	107.3	108.2	106.3	103.7	108.6	106.9
2001	April	110	112.7	110.7	108.1	109.1	107.6	110.9	112.1
2001	Oktober	111.3	113.6	112	109.5	110.3	110.1	111.6	112.6
2002	April	111.3	116.9	112.9	107.8	109.1	109.1	110.5	111.6
2002	Oktober	110.3	116	111.1	107.8	106.9	108.2	111.5	111.4
2003	April	109.1	115.8	110.4	105.5	105.4	107.5	109.1	111.1

Baupreisindex: Neubau Mehrfamilienhaus

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	101.0	101.4	102.1	99.9	101.1	100.4	100.8	100.7
1999	Oktober	103.1	104.0	103.2	102.9	103.8	102.7	102.5	101.3
2000	April	105.5	106.7	105.5	105.1	106.1	104.7	104.8	104.9
2000	Oktober	107.8	109.2	107.5	108.0	109.0	105.1	108.1	106.7
2001	April	109.8	112.5	110.2	107.7	110.5	108.0	109.6	111.3
2001	Oktober	109.5	111.7	111.3	106.9	110.4	107.8	108.2	111.2
2002	April	108.7	113.0	111.6	105.7	107.9	106.4	106.9	110.4
2002	Oktober	107.5	112.2	109.3	105.4	105.7	105.6	106.7	109.9
2003	April	105.8	111.7	108.1	102.4	103.9	104.0	104.2	108.9

Baupreisindex: Renovation Mehrfamilienhaus

Jahr	Monat	Schweiz	Region Genfersee	Espace Mittelland	Nordwest- schweiz	Zürich	Ost- schweiz	Zentral- schweiz	Tessin
1998	Oktober	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1999	April	100.2	100.7	101.3	98.9	99.9	100.2	100.9	100.6
1999	Oktober	102.6	103.2	102.7	101.5	102.0	103.6	102.6	102.5
2000	April	103.7	105.9	103.4	104.8	102.3	104.5	102.2	103.8
2000	Oktober	105.7	107.9	105.8	106.0	104.3	105.5	105.1	104.8
2001	April	107.5	109.7	108.0	107.0	106.1	107.9	106.3	107.4
2001	Oktober	108.0	110.2	109.6	107.3	106.3	108.0	106.7	108.0
2002	April	108.3	111.7	109.2	106.5	105.8	109.5	106.9	108.7
2002	Oktober	107.9	111.4	108.3	107.2	105.2	108.1	107.8	108.7
2003	April	106.8	112.3	106.7	105.9	103.8	106.7	105.9	108.0

Quelle: Bundesamt für Statistik

Region Genfersee	Genf, Waadt, Wallis
Espace Mittelland	Bern, Freiburg, Jura, Neuenburg, Solothurn
Nordwestschweiz	Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt
Zürich	Zürich
Ostschweiz	Appenzell A.Rh., Appenzell I.Rh., Glarus, Graubünden, Schaffhausen, St. Gallen, Thurgau
Zentralschweiz	Luzern, Nidwalden, Obwalden, Schwyz, Uri, Zug
Tessin	Tessin

25.3 Bundesamt für Statistik: Berechnungselemente

Die Indizes basieren auf mehr als 30'000 Preise pro Erhebung. Sie werden nicht nur für die Indexberechnung, sondern auch seit Ende 2003 als Quelle der vom BfS publizierten durchschnittlichen Kostenkennwerte für Berechnungselemente (gemäss der Nomenklatur der EKG) angewendet.

Beispiel aus BfS Berechnungselementen

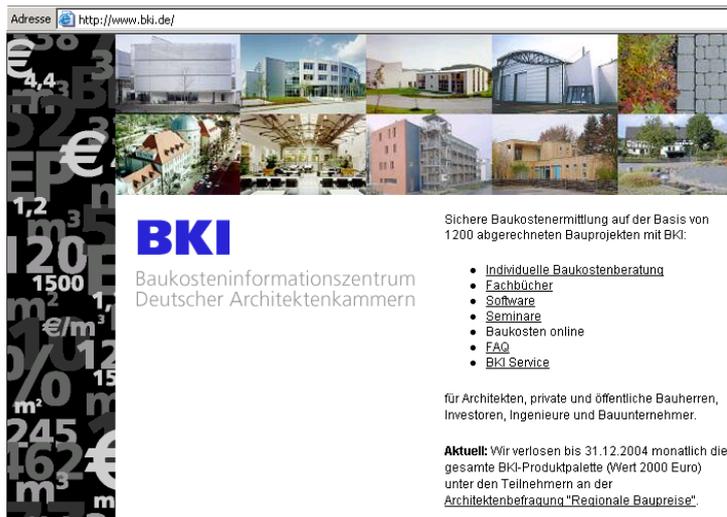
Elementgruppe	E	Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte								
Element	E0	Decken, Treppen und Balkone								
Detailbezeichnung des Elements:										
Flachdecke horizontal aus Stahlbeton										
Beton B 35/25, PC kg/m3 300. Plattendicke cm 21 bis 25										
Schalung für Deckenuntersicht horizontal. Schalung Typ 2. Plattendicke bis cm 35. Spriesshöhe cm 151 bis 300										
Betonstahl S 500 kg/m3 80										
Dimension Decke m 10.00x50.0										
Baukostenplan	BKP 211.5	Beton- und Stahlbetonarbeiten								
Indexstand Baupreisindex Hochbau im	April 2003	106.6	112.5	108.0	104.1	104.1	105.5	105.5	108.9	
Detail des Berechnungselements		Netto Durchschnittspreise ohne Mehrwertsteuer								
		Schweiz	Genfersee-region	Espace Mittelland	Nordwest-schweiz	Zürich	Ost-schweiz	Zentral-schweiz	Tessin	
Referenzmenge für die Berechnung	m2 500									
Beton Decke PC 300	m3 110	181.28	199.70	198.30	157.78	164.66	179.15	171.91	211.06	
Schalung Deckenuntersicht	m2 500	31.31	39.98	32.92	25.31	26.95	31.54	26.93	39.17	
Betonstahl Lagerlängen	kg 5'866	1.40	1.64	1.52	1.19	1.34	1.31	1.27	1.53	
Betonstahl einfach bearbeitet	kg 2'933	1.49	1.67	1.66	1.27	1.43	1.43	1.34	1.62	
Zuschläge und Nebenarbeiten	% 20									
© Bundesamt für Statistik										
Netto Durchschnittspreise ohne MWST pro	m2	115.63	135.54	124.94	97.72	104.74	113.65	105.01	135.67	

25.4 Baukosteninformationszentrum BKI

Das Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammer (www.baukosten.de) ist eine zentrale Serviceeinrichtung für die ca. 100'000 deutschen Architekten.

Kernstück des BKI ist eine umfassende, bundesweite Baukostendatenbank mit Objektdokumentation auf verschiedenen Stufen (Grob- und Feindatendaten).

Die BKI Publikationen sind sowohl in der Papierform wie auch auf Datenträger zusammen mit einem EDV-Programm für die Kostenermittlung erhältlich.



Adresse <http://www.bki.de/>

BKI
Baukosteninformationszentrum
Deutscher Architektenkammern

Sichere Baukostenermittlung auf der Basis von
1200 abgerechneten Bauprojekten mit BKI:

- [Individuelle Baukostenberatung](#)
- [Fachbücher](#)
- [Software](#)
- [Seminare](#)
- [Baukosten online](#)
- [FAQ](#)
- [BKl Service](#)

für Architekten, private und öffentliche Bauherren,
Investoren, Ingenieure und Bauunternehmer.

Aktuell: Wir verlosen bis 31.12.2004 monatlich die
gesamte BKI-Produktpalette (Wert 2000 Euro)
unter den Teilnehmern an der
[Architektenbefragung "Regionale Baupreise"](#).

25.5 Kalkulations-Programme

- **Tabellenkalkulation**
- **Datenbasissysteme**
- **Standardlösungen**
- **eigene Entwicklungen**

Tabellenkalkulationen sind für den Einstieg und für spezielle Auswertungen sehr geeignet. Für die Sammlung und Verwaltung von Vergleichsdaten ist ein Datenbasis-System besser geeignet.

Standardlösungen für die Schweiz werden von CRB nach bestimmten Minimalanforderungen getestet. Eine entsprechende Liste ist bei CRB erhältlich. Ausländische Programme sind erhältlich, meistens aber ohne die schweizerischen Normgrundlagen.

Eigene Entwicklungen sind sehr aufwändig und nur für grössere, finanzkräftige Firmen eine realistische Alternative.

Bei der Auswahl von Software sind folgende Punkte speziell zu beachten:

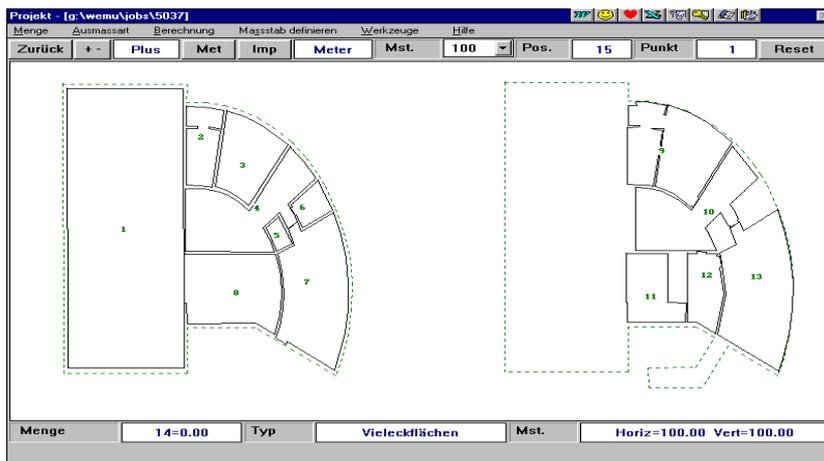
- Integration von Standardgliederungen
- Verwendung von Vergleichsdaten
- Lieferung von Vergleichsdaten (z.B. BKK)
- Möglichkeit Richtwerte selber aufzubauen
- Lieferung von Richtwertkatalogen (z.B. BEK)

- Flexibilität bei der Anwendung
- Bearbeitung 'Top-Down'
- die Verwendung von landesspezifischen Gliederungen (EKG, DIN276, B1801, CEEC, usw.)
- Mengengliederungen (BKP, Teilobjekt, Positionslage, Verantwortlicher, Zustandscode, Massnahmencode, Ausführungszeitpunkt, usw.)
- Datenaustausch mit anderen Programmen (z.B. Tabellenkalkulation)

25.6 Mengenermittlungs-Systeme

Mit modernen Hilfsmitteln kann die Ausmassarbeit wesentlich beschleunigt werden. Beispiele sind:

- Digitalisiersysteme (Digitalisierbrett und Computer; Pläne werden auf Brett aufgespannt und Punkte abgetastet, Punktgenauigkeit +/- 0.25 bis 0.10 mm)
- Sonic Systeme (Sonicgeräte und Computer, Punkte werden mit Schallwellen bestimmt Anwendung ähnlich wie mit Digitizer, Genauigkeit abhängig von Umgebungsfaktoren)
- Planimeter System (Planimeter mit Fadenkreuz am Ende eines Armes, Flächen werden mechanisch oder mit EDV berechnet Genauigkeit und Plangrösse beschränkt)
- CAD-Systeme (CAD für Zeichner/in verlangt gute CAD-Kenntnisse; Hilfsprogramme für Mengenermittlungen ohne CAD-Kenntnisse können z.B. auch von Bauführer/in verwendet werden)



Projekt: M3 Bodenbeläge, M5 Deckenverkleidungen

Turnhalle

Dig nr.	Sort	Notizen	Faktor	Länge m	Br/Hö. m	Fläche m2	Total	Höhe m	T
0011	HNF	Turnhalle				308.37	308.37		
0021	NNF	Dusche				23.46	23.46		
0031	NNF	Garderobe 1				38.22	38.22		
0041	VF	Vorplatz				64.45	64.45		
0051	VF	Lift				4.29	4.29		
0061	NNF	WC Knaben				9.94	9.94		
0071	FF	Haustechnik				77.37	77.37		
0081	NNF	Geräte				62.90	62.90		
		2. Untergeschoss					589.00		
0091	NNF	Duschen / Garderobe 2				68.99	68.99		
0101	VF	Vorplatz				58.82	58.82		
0111	NNF	Lehrergarderobe				30.04	30.04		
0121	NNF	Materialraum				23.01	23.01		
0131	HNF	Werken				82.68	82.68		
		1. Untergeschoss					263.54		
Formel							852.54		

26 PUBLIKATIONSLISTE

Unterlagen bzw. Publikationen der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB:

- Elementkostengliederung EKG Schweizer Norm (SN 506 502, Ausgabe 1995) mit Anhang (Ausgabe 2000)
- Berechnungselement-Katalog BEK und BAUHANDBUCH (CD-ROM 'Cost Plan')
- Baukostenkennwerte-Katalog BKK
- Baukostenplan BKP
- Normpositionen-Katalog NPK Bau
- Ordner 'Grundlagen zu Baukostendaten mit EKG, Information für Anwender, Verbindungen NPK /EKG bzw. EKG/NPK, Anleitung zur Kostenberechnung, Formulare Baukostenanalyse nach EKG, Kostenplanung-Kostenüberwachung
- Bericht zum Forschungsprojekt 'Kompass', KTI-Projekt 3547.1)
- Bauleistungen Beschreiben und Baukostenermitteln, CRB 2007

SIA-Publikationen, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

- SIA 102, 103 und 108 Ordnungen für Leistungen und Honorare
- SIA 112 Leistungsmodell
- SIA 116 Normalien für kubische Berechnung von Hochbauten, Ausgabe 1952 (wurde 2003 zurückgezogen)
- SIA 416 Flächen und Volumen von Gebäuden und Anlagen, 2003
- SIA 480 Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau, 2004
- SIA D0165 Kennzahlen im Immobilienmanagement, 2000
- SIA D 0163 Bauerneuerung Projektieren mit Methode
- SIA D 0199 Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau, Leitfaden zur Anwendung der Norm 480, 2004
- Snarc: Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit im Architekturwettbewerb und bei Studienaufträgen (Zürcher Hochschule Winterthur, Zentrum für Nachhaltiges Gestalten, Planen und Bauen, Winterthur) www.eco-bau.ch/index.html

Schweizerisches Bundesamt für Statistik:

- der Schweizerische Baupreisindex
- Durchschnittliche Kennwerte für Berechnungselemente

Internationale Gliederungen:

- DIN 276 Kosten im Hochbau
- DIN 277 Grundflächen und Rauminhalte von Hochbauten
- DIN 18960 Nutzungskosten im Hochbau
- ÖNORM B 1801-1 Kosten im Hoch- und Tiefbau Kostengliederung
- ÖNORM B 1801-2 Kosten im Hoch- und Tiefbau Objektdaten- Objektnutzung
- SfB (Samarbetskommittén för Byggnadsfragor, Schweden)
- Building Cost Information Service BCIS, Kingston upon Thames, London
- Union Nationale des Economistes de la Construction et des Coordonateurs UNTEC, Frankreich
- UNIFORMAT Classification of Building Elements (USA)
- Uniclass United Classification for the Construction Industry (Grossbritannien)
- CEEC Code für Kostenplanung, Comité Européen des Economistes de la Construction CEEC

Datensammlungen:

- Building Cost Information Service BCIS, Kingston upon Thames, London
- Baukosteninformationszentrum Deutsche Architektenkammer
- AEC Publikation AEC- Infos 2000 (Einblick in die bauökonomische Situation der Schweiz und anderer europäischer Länder)

Baukostenplanung:

- Hochbaukosten – Fläche – Rauminhalte, Winkler/Fröhlich, Berlin 1998
- Cost Planning of Buildings, Ferry/Brandon, 1991
- Baukostenplanung mit Gebäudeelementen, Hutzelmeier/Greulich, München 1983
- Baukosten-Kennzahlensystem, Professur für Architektur und Baurealisation, Prof. P. Meyer, ETH Zürich, 1998 / CD-ROM 2003
- Baukostenplanung in frühen Projektphasen, Christian Stoy, ETH Zürich, 2006

Lebenszykluskosten

- Life cycle costing for design professionals, Dell'Isola und Kirch, USA 1981
- Life cycle costing for construction, R. Flanagan, G. Norman, London 1983
- Life Cycle Costs in Bauobjekten, A. Schub / K. Stark, Köln, 1985
- Benchmarks und Einflussfaktoren der Baunutzungskosten, Christian Stoy, ETH Zürich

Wert und Kosten von Immobilien

- Wert und Zins bei Immobilien, K. Fierz, Zürich 1998
- Effi-Win: Leitfaden für Bauherren die eine Liegenschaft einer neuen, rentableren Nutzung zuführen möchten, Bundesamt für Berufsbildung und Technologie, R. Messmer, F. J. Schild, H. Preisig, K. Viridén, Winterthur 1998
- Baukosten-Kennzahlensystem, P. Meyer-Meierling, K. Christen, A. Hüttenmoser, W. Bopp, W. Moser, Effibau 1998
- Handbuch des Liegenschaftenschätzers, W. Nägeli, K. Hungerbühler, Zürich 1997
- Handbuch der Liegenschaftsverwaltung, E. Blöchliger, E. Gratz, K. Kummerer, Schweiz. Hauseigentümerverband
- Bewertung von Einrichtungen in Wohn- und Geschäftsräumen: Lebensdauertabellen, Schweizerischer Mieterinnen und Mieterverband
- Gebäudeunterhalt - Handbuch für die Zustandsbeurteilung, IPBau 1992

Betriebswirtschaftliche Grundlagen:

- Investitionsrechnung, E. Staehelin, Chur/Zürich, 1998
- Kennziffermodell zur Beurteilung von Immobilieninvestitionen, B. Schütz, Zürich 1995
- Grundriss der Investitionsrechnung, B. Kunz, Bern 1984